

Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann Band 21

WERNER E. STÖCKLI

Twann

AUSGRABUNGEN 1974–1976

AUSWERTUNGEN 1976–1982

SCHLUSSBERICHT VON 1981/82

KOMMENTAR VON 2017

Titelbild

Oben: Die Grabung in Twann von Südwesten am 12. 7. 1974: Im Abschnitt 1 (s. Abb. 5) werden die obersten Schichten des Kultuschichtpakets untersucht.

Unten: Profil 695 mit Hausgrenzen im Oberen Horgen (s. Abb. 65).

Impressum

Herausgeber

Erziehungsdirektion des Kantons Bern

Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Postfach, 3001 Bern, www.be.ch/archaeologie

Lektorat

Regine Stapfer, ADB

Redaktion

Barbara Seidel, Bern; Christine Felber, ADB

Übersetzungen

Christophe Gerber, ADB (Französisch)

Sandy Hämmerle, Rahoon, Galway (IE) (Englisch)

Lukas Schärer, ADB (Deutsch, Kap. 5.2.1.2)

Gestaltung

Bernet & Schönenberger, Zürich

Layout

Eliane Schranz, ADB

Druck

Edubook AG, Merenschwand

Bestelladresse

Archäologischer Dienst des Kantons Bern, adb@erz.be.ch, +41 (0)31 633 98 00

© Archäologischer Dienst des Kantons Bern 2018

Der Nachdruck des Werks oder von grösseren Teilen daraus ist nur mit Bewilligung des Herausgebers gestattet.

Bern 2018

ISBN 978-3-9524659-6-7

Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann
Band 21

Twann

Ausgrabungen 1974–1976
Auswertungen 1976–1982

Schlussbericht von 1981/82
Kommentar von 2017

WERNER E. STÖCKLI

MIT EINEM VORWORT VON ADRIANO BOSCHETTI UND REGINE STAPFER
UND EINEM BEITRAG VON JEHANNE AFFOLTER



Inhalt

Ein Vorwort – nach 35 Jahren

(Adriano Boschetti und Regine Stapfer)..... 6

A. Schlussbericht von 1981/82

(Werner E. Stöckli)..... 11

1 Einleitung

- 1.1 Vorbemerkung..... 12
- 1.2 Ausgrabung..... 12
- 1.3 Auswertung..... 14

2 Umwelt

- 2.1 Topografie..... 16
 - 2.1.1 Lage der Siedlungen..... 16
- 2.2 Vegetation und Wirtschaft..... 18
 - 2.2.1 Klima..... 19
 - 2.2.2 Natürliche Vegetation..... 20
 - 2.2.3 Nahrungsbeschaffung..... 20
 - 2.2.3.1 Allgemeines..... 20
 - 2.2.3.2 Verhältnis zwischen Haus- und Wildtieren aufgrund von Knochenzahl und Knochengewicht..... 21
 - 2.2.3.3 Verhältnis zwischen Haus- und Wildtieren aufgrund des Knochengewichts pro Kubikmeter Kulturschicht..... 29
 - 2.2.3.4 Ackerbau..... 34

3 Siedlungsgeschichte

- 3.1 Dendrochronologische Resultate..... 35
 - 3.1.1 Allgemeines zur Probenauswahl..... 35
 - 3.1.2 Schlagjahre und Schlagphasen _2 39
 - 3.1.2.1 Pfähle der Kategorien Standard und A .. 39
 - 3.1.2.2 Übrige Pfähle und liegende Hölzer mit sicherer und wahrscheinlicher Waldkante.. 41
- 3.2 Stratigrafischer Befund..... 50
 - 3.2.1 Beschreibung der Schichten und ihrer Hauptunterteilungen..... 51
 - 3.2.1.1 Horgener Schichten..... 51
 - 3.2.1.2 Cortailod-Schichten..... 56

3.2.2 Ergebnis..... 57

3.3 Verbindung der dendrochronologischen Phasen

mit der Stratigrafie..... 58

3.3.1 Verbindungen aufgrund der liegenden Hölzer.. 58

3.3.2 Verbindungen aufgrund der Verteilung von Pfählen und liegenden Hölzern..... 59

3.3.3 Vergleich der dendrochronologischen Ergebnisse mit der Stratigrafie..... 67

3.4 Resultate

3.4.1 Die Dörfer von Twann..... 68

3.4.2 Grösse und Anlage der Dörfer..... 70

4 Kulturschichten

4.1 Zusammensetzung der Kulturschichten

4.1.1 Organische Kulturschichten

(Fumiers und Brandschichten)..... 73

4.1.2 Lehmlinsen..... 75

4.1.3 Vermischung der Kulturschichten..... 76

4.2 Stratigrafische Verhältnisse zwischen organischen

Kulturschichten und Lehmlinsen..... 77

4.3 Unterschiede der Kulturschichten innerhalb und

ausserhalb des Hauses..... 80

4.4 Fumier limoneux und Limon organique

4.4.1 Fumier limoneux..... 85

4.4.2 Limon organique..... 86

4.4.3 Ablagerungsgeschichte des Ensembles 5a..... 88

4.5 Beobachtungen zum Auslaufen

der Kulturschichten..... 89

4.5.1 Unteres Schichtpaket (Ensembles 1 und 2)..... 89

4.5.2 Ensemble 3..... 89

4.5.3 Ensemble 4..... 89

4.5.4 Ensemble 5..... 91

4.5.5 Ensemble 5a..... 91

4.5.6 Ensemble 6+7..... 94

4.5.7 Ensembles 8 und 9..... 95

4.5.8 Unteres Horgen..... 97

4.5.9 Mittleres Horgen..... 97

4.5.10 Schicht 92..... 97

4.5.11 Oberes Horgen..... 100

4.5.12 Horgen in den Abschnitten 4 und 5..... 100

5 Die Artefakte	101		
5.1 Das Material	101	7.4.1 Fundkomplexe, Ensembles	125
5.1.1 Keramik	101	7.4.2 Keramik	126
5.1.2 Geräte	103	7.4.3 Funde aus Hirschgeweih, Knochen, Felsgestein und Silex	130
5.2 Kulturelle Beziehungen	105	7.5 Die kulturelle Stellung von Twann	131
5.2.1 Importe	105	8 Das Pfahlbauprobem	132
5.2.1.1 Silex	105	8.1 Grundsätzliches	132
5.2.1.2 Herkunft der Silexrohstoffe aus Twann, Bahnhof (Jehanne Affolter)	107	8.2 Die unwissenschaftliche Geschichte der Pfahlbautheorie	133
5.2.1.3 Felsgestein	112	8.3 Die wichtigsten Befunde von Twann	135
5.2.1.4 Keramik	113	8.3.1 Allgemeine Lage	135
5.2.1.5 Kupfer	113	8.3.2 Schichtkomprimierung	135
5.2.1.6 Zusammenfassung	114	8.3.3 Abwechslung von Siedlungsphasen und Seekreideablagerungen	136
5.2.2 Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann in ihrem kulturellen Umfeld	114	8.3.4 Die Lehmlinsen als Herdstellen	137
		8.3.5 Unterschiede zwischen den Kulturschichten innerhalb der Häuser und denjenigen in den Gassen	139
B. Kommentar von 2017: Die Bedeutung der Ausgrabungen und Auswertungen von Twann für die schweizerische Forschung im Allgemeinen und die Erforschung des Neolithikums im Speziellen (Werner E. Stöckli)	115	8.3.6 Die Fundverteilung	139
6 Organisation	116	Zusammenfassung/Résumé/Summary	141
6.1 Ausgrabung	116	Abkürzungen	146
6.2 Auswertung	116	Literatur	147
6.3 Publikation	118	Anhang 1: Dendrochronologische Daten von Twann: Deckungsbilder und Katalog	151
6.4 Was haben wir nicht erreicht?	118	Anhang 2: Konkordanzliste zwischen den Inventar- nummern der Funde und den Quadratmetern, in denen sie gefunden wurden	176
6.5 Das Twanner Brot	119	Abbildungsnachweis	183
7 Auswertung der Funde	120	Anschrift des Autors / der Autorin	183
7.1 Wissenschaftliche Grundhaltung	120		
7.2 Das forschungsgeschichtliche Umfeld	122		
7.2.1 Strahm 1977	122		
7.2.2 Winiger 1981	124		
7.2.3 Gallay 1977	124		
7.3 Wirkung des wissenschaftlichen Konzepts der Twanner Auswertung	125		
7.4 Die Auswertung nach den einzelnen Fundgattungen	125		

Ein Vorwort – nach 35 Jahren

ADRIANO BOSCHETTI UND REGINE STAPFER

Twann ist ein Schlüsselbegriff für die Schweizer Archäologie – nicht, weil eine jungsteinzeitliche «Kultur» diesen Namen tragen würde, sondern weil hier eine der ersten modernen Grossgrabungen in der Schweiz durchgeführt wurde. Vor allem dank der Resultate dieser Untersuchung gehören die jungsteinzeitlichen Seeufersiedlungen von Twann heute zum Unesco-Welterbe (Abb. 1). Unter dem Titel «Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen» wurden die 111 Stationen mit dem grössten wissenschaftlichen Potenzial von den insgesamt gegen 1000 bekannten Fundstellen in Deutschland, Österreich, Slowenien, Italien, Frankreich und der Schweiz als Welterbe bezeichnet. Die Fundstelle, die zur Unterscheidung von anderen archäologischen Fundorten seit 1989 «Twann, Bahnhof» genannt wird, ist gemäss Kandidaturdossier «aus forschungsgeschichtlicher Sicht von grosser Bedeutung und markiert den Beginn der modernen Pfahlbau-forschung. Die Resultate der Ausgrabung in den 1970er-Jahren änderten komplett das Bild der kulturellen Entwicklung im 4. Jahrtausend v. Chr».¹

Seit 1874 – die kurze Geschichte des 5800 Jahre alten Welterbes

Die Fundstelle liegt beim Bahnhof Twann-Tüscherz auf einer langgezogenen Fläche, die sich vom alten Dorfkern nach Südwesten bis zum See erstreckt. Victor Gross (1845–1920) aus La Neuveville, ein Pionier der Archäologie in der Westschweiz,² war zufällig vor Ort, als im trockenen Spätsommer 1874 in der Nähe der Bahnstation beim Bau eines Brunnens in gut 5 m Tiefe eine Kulturschicht mit Funden und Pfählen zutage trat. Gross deutete sie sofort als Rest einer steinzeitlichen Siedlung (Abb. 2).³ Offenbar waren die Funde in grosser Tiefe gut geschützt und kaum von Ufererosion, Seespiegelabsenkung, Landwirtschaft oder Bauarbeiten bedroht. Laut Theophil Ischer (1885–1954) traf man 1876 im Garten des Hauses von Amtsrichter Irlet in rund 130 m Entfernung auf dieselbe Schicht einer offenbar grossflächigen Siedlung (Abb. 3).⁴

Hans Grütter (1934–2015), der ab 1960 die archäologische Betreuung des Nationalstrassenbaus im Kanton Bern sicherstellte, wies 1963 auf dieser ausgesprochen dünnen Grundlage im Rahmen der Projektierung der N5 Neuenburg–Biel auf die Fundstelle hin.⁵ Vor dem neu zu erstellenden Bahnhof Twann sollte die Nationalstrasse tief gelegt werden und deshalb die Kulturschicht durchschneiden. Bohrungen im Rahmen von Baugrundabklärungen bestätigten dies. Infolge des Bundesratsbeschlusses von 1961 zu «Nationalstrassenbau und Archäologie» galten die Kosten von Ausgrabungen und wissenschaftlichen Aufnahmen auf künftigen Autobahnabschnitten als Erstellungskosten.⁶ Dies ermöglichte eine weitreichende Planung, auch wenn der Archäologische Dienst des Kantons Bern (ADB) erst 1969 gegründet wurde und 1970 die Arbeit aufnahm.

In der Zwischenzeit hatte die Autobahn-grabung von Auvernier NE 1971–1975 unter Michel Egloff das Potenzial moderner wissenschaftlicher Methoden in der Archäologie dargelegt.⁷ Bezüglich Twann entschied Hans Grütter, dass anders als noch 1964/65 bei der Autobahn-grabung in Auvernier-La Saunerie NE nicht selektiv in einem «Caisson» (Senkkasten), sondern die Fundstelle auf der ganzen Fläche auszugraben ist. Ferner sollten von Anfang an benachbarte Naturwissenschaften beigezogen sowie die Präventivkonservierung mit einem Fundlabor vor Ort gewährleistet werden. Die Ausgrabung in Twann wurde somit zur ersten Gross-grabung des noch jungen ADB. Vor Grabungsbeginn mussten die Eisenbahnlinie und der Bahnhof verlegt beziehungsweise neu gebaut werden.

1 Vgl. www.palafittes.org.

2 Vgl. die Beiträge von Camille Fallet, Denis Ramseyer u. a. In: Intervalles 86, 2010.

3 Gross 1876, 1–41.

4 Ischer 1928, 226.

5 Grütter 1963/64, 472.

6 Bandi/Niffeler 2007.

7 Egloff 1977.

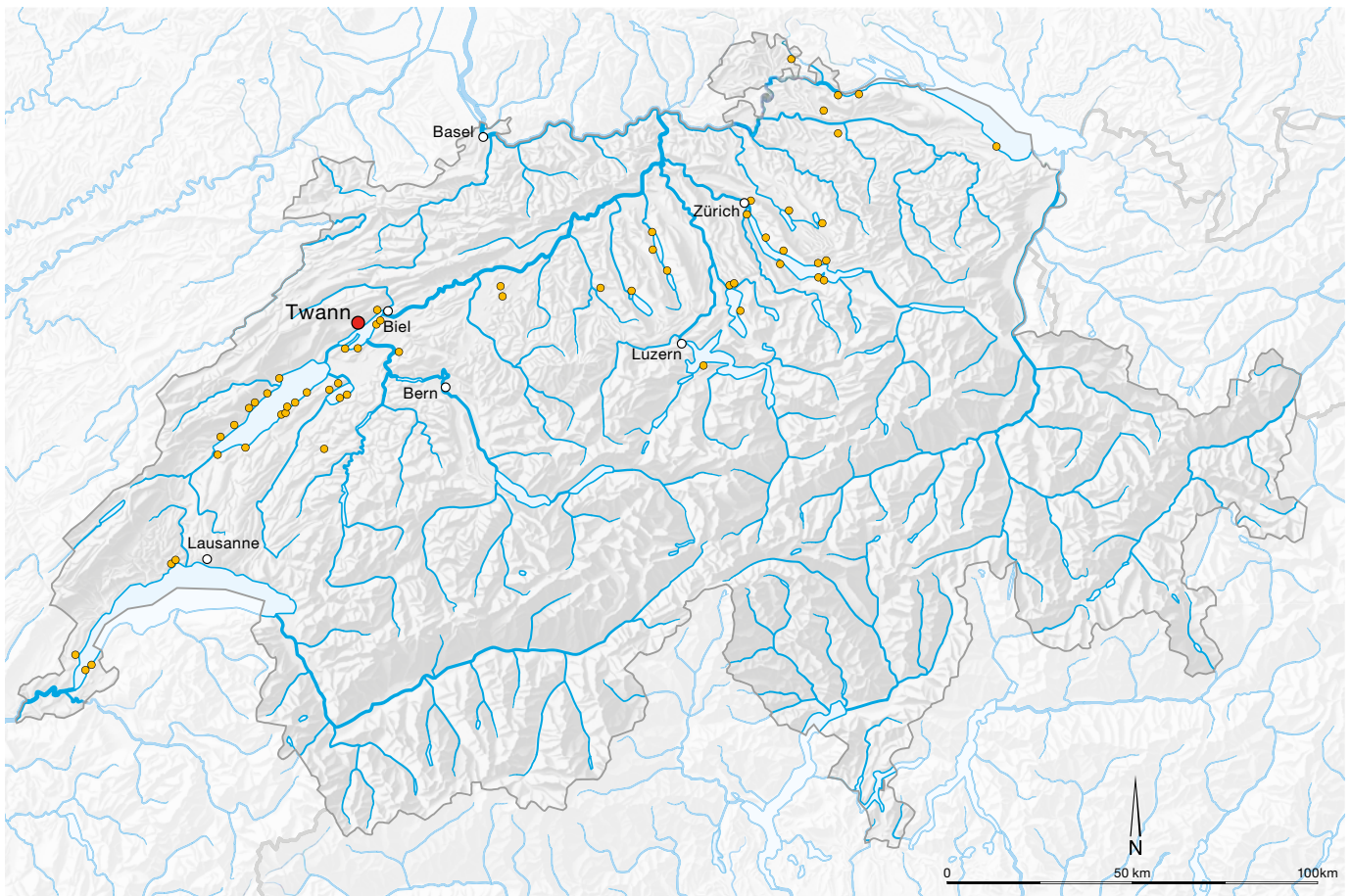


Abb. 1: Twann und die weiteren Fundstellen des Unesco-Welterbes «Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen» in der Schweiz. M. 1:2 Mio.

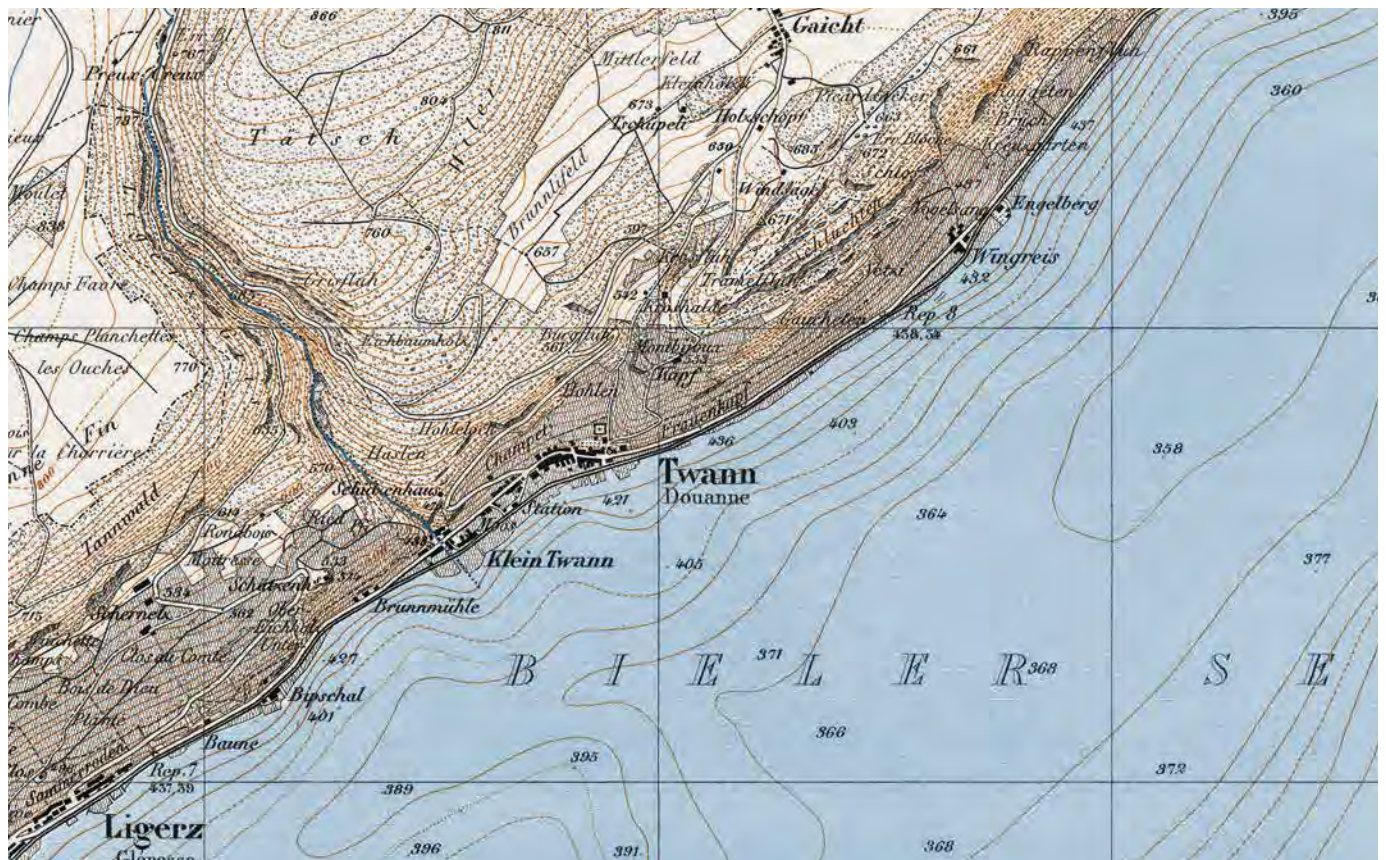


Abb. 2: Topographischer Atlas der Schweiz («Siegfriedkarte»). Ausschnitt von Blatt 138 «Twann – Liss», Bern 1877. M. 1:25 000.



Abb. 3: Die Fundstelle Twann, Bahnhof heute. M. 1:5000.

Deshalb konnten erst im Frühling 1974 Sondierungen vorgenommen werden, und die Bauplanung erfolgte ziemlich kurzfristig.

Die eigentliche Grabung dauerte ohne Unterbruch vom Juli 1974 bis April 1976. Im Vorbericht von 1977 haben Hans Grütter und Werner E. Stöckli den Grabungsablauf detailliert beschrieben.⁸ Zeitweise waren bis zu 90 Mitarbeitende beschäftigt. Die Untersuchung wurde in 18 Abschnitte von 10 m Breite aufgeteilt (total 2300 m²). In den ersten fünf Abschnitten musste unter hohem Zeitdruck, widrigen Bedingungen (Wassereintritte) und mit unerfahrenem Personal gearbeitet werden. Deshalb konnte die reiche Stratigrafie in nur drei Pakete aufgeteilt werden, was Michel Egloff, Alain Gallay und Pierre Pétrequin auf Veranlassung von Hans-Georg Bandi zu Kritik am Vorgehen veranlasste. Es war freilich seit Beginn der Grabungen eingeplant, für die Abschnitte 6–14 ab Ende 1974 mehr Zeit zu investieren, sodass hier in einem Fein-

grabungsbereich zum Teil bis über 40 Abstiche differenziert werden konnten. Die Abschnitte 6 und 7 wurden mit erfahrenen Mitarbeitern aus Auvernier gegraben, wobei zwei Zonen einem Team der Universität Basel unter Marcel Joos zur Verfügung standen. Die Grabung in den Abschnitten 8–14 leitete Alex R. Furger unter hohem Zeitdruck bis zum Schluss der Feldarbeiten. Die Abschnitte 16–18 grub hingegen James Barr in Eigenregie mit «10-cm-Abstichen» viel zu grob aus.

Seither erfolgten nur noch kleine Eingriffe im Bereich der Fundstelle (Abb. 3). Im Jahr 1986 stellte Josef Winiger anhand von Bohrungen fest, dass sich die Fundschichten bis zum Seeufer im Südwesten des Bahnhofs und damit über 300 m auf einer Fläche von 15 000 m² er-

⁸ Twann 1, 7–12.

streckten.⁹ Im Zuge der Vorabklärungen für einen Umbau des Bahnhofs Twann legte Marco Amstutz im Mai 2015 Kernbohrungen in der Nähe des Bahnhofs an. Insbesondere stellten sich Fragen nach der Erhaltung der Schichten und der Stabilität des Grundwasserhaushaltes. Die in den Bohrungen erfassten Schichtpakete und Eichenpfähle waren nach wie vor gut erhalten. Gemäss Marianne Ramstein deutet dies darauf hin, «dass der Wasserhaushalt seit den 1970er-Jahren nicht erheblich gestört wurde und dass die unter dem heutigen Bahnhofgebäude liegenden Siedlungsschichten weiterhin ein hohes archäologisches Potenzial besitzen».¹⁰

Die Notwendigkeit wissenschaftlicher Rechenschaftsberichte

Schon im Herbst 1975 vermittelte eine Ausstellung im Rebhaus Wingreis in Twann der Bevölkerung Funde und erste Ergebnisse. Für eine ganze Schülergeneration war das 1983 erschienene Buch «Vor 5000 Jahren ...», der populärwissenschaftliche Abschluss der Auswertungsarbeiten, von grosser Bedeutung (Abb. 4).¹¹ Zusammen mit der Ausstellung «Twann im 4. Jahrtausend», die 1983/84 im Museum Schwab in Biel und 1984 in der Schulwarte Bern gezeigt wurde, prägte das reich illustrierte Buch das Bild der Urgeschichte in den 1980er-Jahren.

Diesen Vermittlungsprojekten ging der Abschluss der Auswertung 1982 voraus, die unmittelbar nach der Grabung 1976 begonnen werden konnte. Nie zuvor wurde eine so grosse Menge an Fundmaterial bearbeitet: rund 250 000 Keramikobjekte, 200 000 Knochenfunde, 22 000 Stein-, Geweih- und Knochenartefakte und rund 7000 Holzproben. Nicht nur die Grabung, sondern auch die Auswertung war daher eine logistische Herausforderung. So geht die Verwendung von Rako-Boxen für die Lagerung archäologischer Funde darauf zurück. Die wissenschaftlichen Resultate wurden rasch in zwanzig Heften beziehungsweise Büchern veröffentlicht. Bis heute bildet das Fundmaterial von Twann eine der wichtigsten Grundlagen der westschweizerischen Neolithikumsforschung des 4. Jahrtausends.¹² Durch die strikte Arbeit mit stratifizierten Fundkomplexen konnten bei unterschiedlichen Materialgattungen und unabhängig voneinander – entgegen den damals üblichen Vorstellungen – kontinuierliche Entwicklungen des Fundmaterials zwischen Cortaillod classique und dem späten westschweizerischen Horgen festgestellt werden (39.–29. Jh. v. Chr.).



Abb. 4: Umschlagbild von Fanny Hartmann zum 1983 erschienenen Buch «Vor 5000 Jahren ... So lebten unsere Vorfahren in der Jungsteinzeit».

Diese wurden später mithilfe der dendrochronologischen Daten bestätigt. Sowohl die Entwicklung der Dendrochronologie am Bielersee als auch zahlreiche spätere Ausgrabungen wurden enorm von den rasch durchgeführten Auswertungen von Twann geprägt. Dies einerseits aufgrund der enormen Menge an gut stratifiziertem und dendrochronologisch datiertem Fundmaterial, andererseits, weil in den Auswertungen von Twann Möglichkeiten aufgezeigt wurden, wie riesige Mengen an Fundmaterial bearbeitet und anhand von statistischen Untersuchungen Entwicklungstendenzen erfasst werden können.

Der von Anfang an eingeplante Schlussbericht (Band 21) wurde leider nicht gedruckt, was in der Fachwelt wiederholt bedauert worden ist.¹³ Dieses Manko ist für die heutige Generation von Archäologinnen und Archäologen, welche die Grabungen und Auswertungen nicht miterlebt hat, umso schwerwiegender und soll hiermit behoben werden.

Seit Twann wurde im Kanton Bern keine Feuchtbodengrabung von ähnlicher Grösse durchgeführt. Nach den Rettungsgrabungen in Vinelz, Ländti 1979, in Port, Stüdeli 1980 und Nidau, BKW 1989/1991¹⁴ folgten bis 2014 aufwendige taucharchäologische Untersuchungen

⁹ Winiger 1989, 186–191.

¹⁰ Ramstein 2015.

¹¹ Furger/Hartmann 1983.

¹² Stöckli 2009, 26–37.

¹³ Winiger 1989, 188; Bandi/Niffeler 2007, 46.

¹⁴ Gross 1986; Hafner/Suter 2000; Zwahlen 2003.

mit einem Schwerpunkt am Südufer des Bielersees bei Sutz-Lattrigen.¹⁵ Jetzt steht der ADB vor neuen Herausforderungen. Gross angelegte Bauvorhaben in Biel und Nidau machen ab 2018 während einiger Jahre umfangreiche Ausgrabungen im Bereich zahlreicher Feuchtbodenfundstellen notwendig:

1. Der Kanton Bern baut in der Nähe des Bahnhofs Biel auf dem ehemaligen Feldschlösschenareal einen neuen Campus für die Berner Fachhochschule mit den Departementen Technik und Informatik sowie Architektur, Holz und Bau. Während der Vorbereitungsarbeiten wurden auf rund 5 m Tiefe in einem Reduktionshorizont Funde und Pfähle der Zeit um 3840 v. Chr. entdeckt.¹⁶ Diese sollen nicht geschützt, sondern 2018 vor dem Bau in der über 5000 m² grossen Baugrube ausgegraben werden.
2. Auf dem ehemaligen Gelände der Expo.02 in Nidau planen die Städte Biel und Nidau unter dem Titel Agglolac eine grosse Überbauung mit Hafen und neuem Uferschutzplan. Das Projekt betrifft auf bis zu 8 m Tiefe mehrere Siedlungsreste der Zeit von etwa 4200 bis 2700 v. Chr., die zu den assoziierten Fundstellen des Unesco-Welterbes gehören.¹⁷ Die Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege ist 2012 zum Schluss gekommen, dass ein grosser Teil der Fundstellen einen sehr hohen wissenschaftlichen und kulturellen Wert aufweist und von nationaler Bedeutung ist. Archäologische Reste, die im Rahmen des Bauprojekts nicht erhalten werden können, werden auf bis zu 25 000 m² wissenschaftlich untersucht, sofern das Bauvorhaben umgesetzt wird.
3. Vom geplanten Bau der Umfahrung Biel, Westast der N5 sind gleich mehrere Fundstellen betroffen. Insgesamt führten die Prospektionen zur Entdeckung von 62 teils übereinan-

derliegenden archäologischen Horizonten ab dem Spätpaläolithikum.¹⁸ Sie sollen auf über 20 000 m² vor oder während der Bauarbeiten wissenschaftlich untersucht werden, sofern die Autobahn plangemäss gebaut wird.

Diese Grossprojekte werden vermutlich in den nächsten Jahrzehnten die Tätigkeit des ADB prägen. Im Hinblick darauf ist es dringend angezeigt, rechtzeitig noch die Erfahrungen aus dem letzten Grossprojekt zu sammeln und festzuhalten. Der Blick darauf und auf die Erfahrungen anderer Kantone mit Grossprojekten können uns heute helfen, morgen die wissenschaftlichen und organisatorischen Fragen geschickt anzugehen.

Dank

Wir danken Werner E. Stöckli, dem Leiter des Auswertungsprojekts Twann 1976–1982 und 1985–2012 Professor für Urgeschichte an der Universität Bern, dass er sich bereit erklärt hat, das allzu lange liegen gebliebene Manuskript für den Schlussbericht nachträglich zu veröffentlichen und mit einem aktuellen Kommentar zu ergänzen. Ebenso gilt unser grosser Dank allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die an der Grabung und an der Auswertung Twann mitgewirkt haben. Für die Umsetzung der Publikation sei Christine Felber und Max Stöckli gedankt. Unter ihrer Leitung haben Marc Müller die Abbildungen hergestellt, Barbara Seidel den Text redigiert und Eliane Schranz das Layout besorgt.

Bern, im Herbst 2017

Adriano Boschetti, Kantonsarchäologe
Regine Stapfer, Leiterin Ressort Prähistorische
und Unterwasserarchäologie

¹⁵ Hafner 2013.

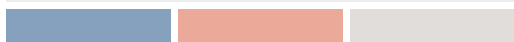
¹⁶ Ramstein/Karg/Marti 2015.

¹⁷ Fischer et al. 2017.

¹⁸ Othenin-Girard 2016.

A. Schlussbericht von 1981/82

WERNER E. STÖCKLI



Einleitung

1.1

Vorbemerkung

Der vorliegende Schlussbericht ist eine Bilanz über die Ausgrabung und über die Auswertung innerhalb des Projektes Twann bis zum Ende von 1981 und bedeutet nicht, dass damit die Forschung über Twann abgeschlossen ist; wir sind uns ganz im Gegenteil durchaus bewusst, dass noch viel zu tun wäre, wir werden auch hie und da auf solche Lücken hinweisen.

Die Grundlage für diesen Schlussbericht bilden die zwanzig bisher erschienenen Bände der Reihe «Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann». Der Schlussbericht ist aber keine Zusammenfassung der früheren Bände, will diese also nicht ersetzen, sondern es wird darin mehr registerartig auf die Bände 1–20 verwiesen und daneben eine Diskussion und Gesamtschau der Ergebnisse von meinem persönlichen Standpunkt aus gebracht. Damit ist natürlich eine gewisse Einseitigkeit nicht zu vermeiden, aber dieser Nachteil scheint mir durch den Vorteil einer einheitlichen Sicht wettgemacht. Die Idee eines Kolloquiums unter den Autoren musste leider aus Zeitgründen fallengelassen werden, könnte aber zu einem späteren Zeitpunkt, wenn

alle Bände erschienen sind, nachgeholt werden, denn es wären grundsätzlich andere Resultate zu erwarten als von diesem Schlussbericht.

Indirekt haben alle Autoren der Twanner Reihe an diesem Band mitgearbeitet und ich möchte ihnen an dieser Stelle für ihren Einsatz herzlich danken. Für das Zustandekommen des Schlussberichts habe ich zu danken: Judith Hasler und Hermann Fetz, die anhand der Bände 1–20 die bisherigen Resultate zusammengestellt haben, Heinz Schuler, der anstehenden Problemen des Befundes nachgegangen ist, Margrit Voss, die die Statistik der Felsgesteinartefakte anhand der Lochkarten nach den neuen Einheiten (E 1–2, E 3–4, E 5–5a, E 6+7 und E 8–10) gemacht hat, Margrit Kummer und Martin Zbinden (später noch Fanny Hartmann), die die Textabbildungen gezeichnet haben.

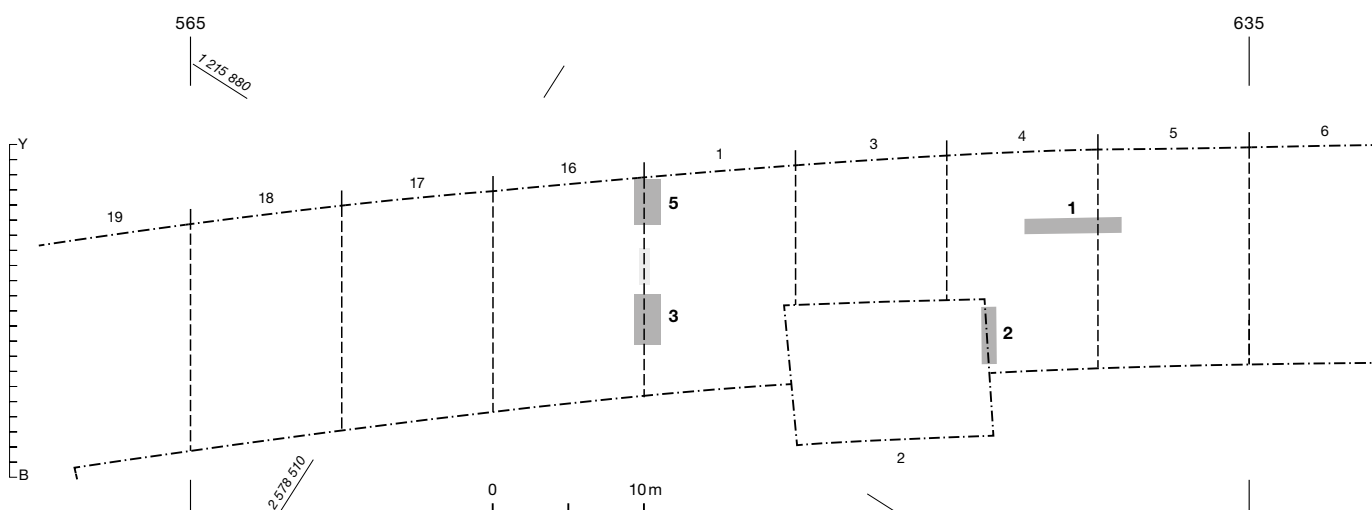
1.2

Ausgrabung

Vom 6. bis zum 22. Mai 1974 überwachte der Archäologische Dienst des Kantons Bern (ADB) den maschinellen Abtrag der 3 m mächtigen Auffüllung in Twann, die im Zuge des Eisenbahnbaus im 19. Jahrhundert eingebracht wor-

Abb. 5: Gesamtplan der Grabung mit den Sondierschnitten, die bis auf die Kulturschicht abgetieft worden sind. M. 1:500.

- Sondierung
- Abschnittsgrenzen
- .-.- Grabungsgrenze/Spundwände



den war. Damit wurde die 2 m dicke Seekreide freigelegt. In diese legte man zwei Sondierflächen und sieben Sondierschnitte an, in denen bis auf die neolithische Kulturschicht gegraben wurde (Abb. 5). Die sieben Sondierschnitte hatten eine Fläche von etwa 2–6 m² und streuten von der Grenze zwischen den Abschnitten 16 und 1 bis zum Abschnitt 12. Man wusste also, dass die Kulturschicht auf einer Länge von mindestens 110 m erhalten war, ihre Mächtigkeit kannte man hingegen nicht.

Die eigentliche Ausgrabung begann dann am 1. Juli 1974 und dauerte ohne Unterbruch bis zum 15. April 1976. Für weitere Informationen zur Ausgrabung verweise ich auf die Bände 1, 4, 7, 12 und 19, die sich mit dem Befund befassen haben, sowie auf die Bemerkungen zur Vorlage der Kleinfunde im Band 10. Zwar enthalten auch andere Bände Informationen über die Grabung, welche aber vor allem als leichtere Orientierung für den Leser des betreffenden Bandes gedacht sind.

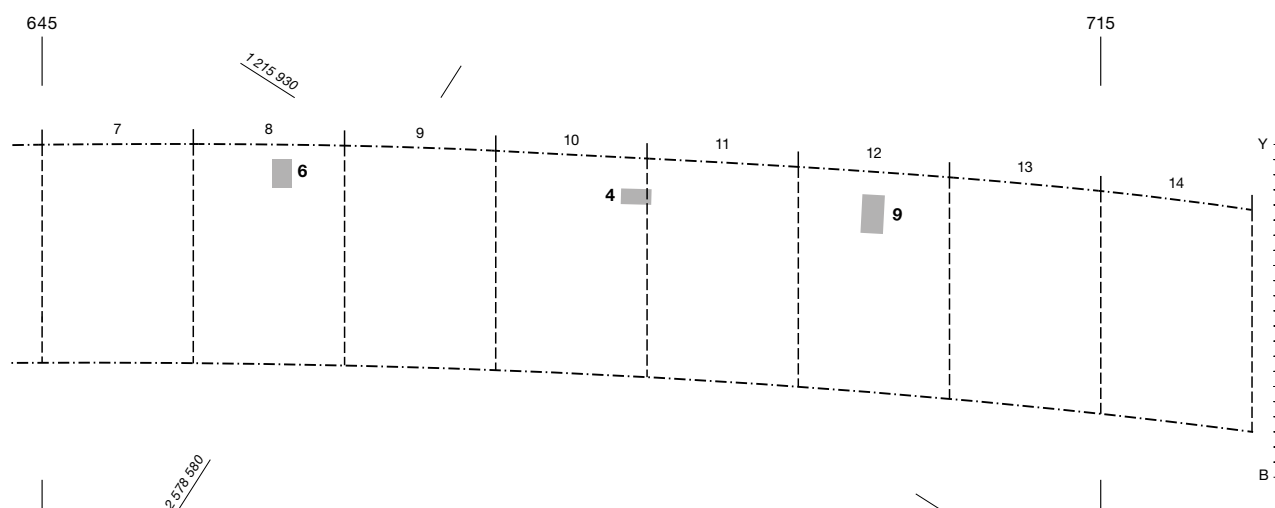
- Allgemeines über die Grabung und ihre äusseren Bedingungen: Twann 1, 7–8, 9–10; Twann 4, 12–28; Twann 7, 12–19.
- Grabung in den Cortailod-Schichten: Twann 4, 15–28; Twann 19, 7–8.
- Grabung in den Horgener Schichten: Twann 7, 13–19.
- Bilder von der Grabung: Abb. 6; Furger et al. 1977, 3, Abb. 2; Twann 4, 12–13, Fig. 3–4; Twann 7, 13–17, Abb. 2–8; 27, Abb. 12; 215, Abb. 118.
- Übersichten und Listen zu den genauen Flächen- und Absteineinheiten der Grabung



(für die Fundauswertung entscheidend): Twann 4, 24–27, Fig. 11; Twann 10, 10–13, Abb. 4; Twann 12, 33–34, Fig. 14–18; Twann 7, 233–234.

- Quadratmeterweise Vergabe der Inventar-nummern der Funde: Anhang 2 in diesem Band.
- Übersicht über die ganze Grabung mit der Lage der aufgenommenen Profile: Twann 1, Taf. 2 = Twann 4, Pl. 2.

Abb. 6: Blick von Osten auf die Abschnitte 6–10 der Ausgrabung. Die Aufschüttungen (ca. 3 m dick) sind weggebaggert, die Seekreide zum grössten Teil. Links sieht man noch einen Rest der 2 m dicken Seekreide.



- Es sind vier Grabungsteile mit unterschiedlicher Grabungsart zu unterscheiden: Twann 10, 7–9.
 1. Teil: Abschnitte 1–5: Twann 1, 27; Twann 10, 14–15; Twann 19, 8, Abb. 2.
 2. Teil: Abschnitte 6–7: Twann 4, 24–27, Fig. 11 (korrigierte Abstichlisten: Twann 10, 10–13, Abb. 4); Twann 10, 7–9.
 3. Teil: Abschnitte 16–18: Twann 10, 15; Twann 19, 8, Abb. 3.
 4. Teil: Abschnitte 8–14: Cortaillod: Twann 10, 14; Twann 12, 33–34, Fig. 14–18. Horgen: Twann 7, 233–234.

1.3

Auswertung

In Twann 1, 10–12 habe ich über die Auswertung, die damals neuneinhalb Monate im Gang war, mehr im Sinne eines Vorausblicks geschrieben, während ich sie jetzt im Herbst 1981 nach fünfeinhalb Jahren im Rückblick betrachten kann. Auch wenn nicht alle damals geäusserten Hoffnungen in Erfüllung gegangen sind, können wir – so glaube ich – mit vielem des Erreichten zufrieden sein. Um die in den Bänden 1–20 vorgelegten Resultate zu erhalten, haben wir natürlich einen recht grossen Aufwand betrieben, über den ich hier einen kurzen Überblick geben möchte.

Für die Auswertung wurde die Projektgruppe Twann gebildet. Diese unterstand dem ADB, der ein Teil der Erziehungsdirektion des Kantons Bern ist. Zusätzlich wurde eine Subkommission Twann aus Vertretern des Bundes und des Kantons gebildet, die das Budget 1977–1980 (Bundesanteil Fr. 1180 200.–, Kantonsanteil Fr. 962 690.–, Total Fr. 2 142 890.–) beriet, das dann am 6. September 1977 vom Grossen Rat des Kantons Bern genehmigt worden ist. Wichtig war, dass zu Beginn der Auswertung die Kosten für das Jahr 1976 stillschweigend von Bund und Kanton übernommen worden sind. Für das Abschlussjahr 1981 ist dann noch ein Zusatzkredit von Fr. 400 000.– von Bund und Kanton bewilligt worden. Von diesem Geld sind im Laufe der Zeit direkt oder indirekt 77 Personen bezahlt worden, die für das Projekt gearbeitet haben. Ohne Bezahlung haben freundlicherweise sieben Personen ihre Dienste dem Projekt zur Verfügung gestellt. Dazu kommen noch die festen Angestellten des ADB und der Kantonalen Verwaltung, auf deren Hilfe das Projekt immer wieder zurückgreifen musste.

Bei den 77 Personen sind nur jene gezählt, mit denen ich als Projektleiter persönlich zu tun hatte und die keine Angestellten einer Privatfirma waren. 16 von ihnen arbeiteten schon auf der Grabung, was neben der durchgehenden Finanzierung ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Bewältigung der umfangreichen Aufgaben war. Die 77 nicht fest angestellten Mitarbeiter des Projektes Twann teilen sich folgendermassen auf:

- 18 ständige Mitarbeiter in Bern
- 24 Hilfskräfte in Bern
- 7 Wissenschaftler mit Forschungsauftrag (4 Archäologen, 3 Naturwissenschaftler)
- 18 Naturwissenschaftler mit Hilfskräften, die ihre Arbeitskraft neben ihrer üblichen Tätigkeit dem Projekt zur Verfügung gestellt haben.
- 4 auswärtige Präparatoren
- 6 übrige Mitarbeiter
- 77 Total, davon 30 Frauen

Die 77 Damen und Herren waren natürlich nicht alle über den ganzen Zeitraum der Auswertung für das Projekt tätig. Durchschnittlich waren immer etwa 20–25 Personen gleichzeitig mit dem Projekt verbunden. Diese teilen sich wie folgt auf:

10–15 ständige Mitarbeiter in Bern (Beschäftigungsgrad 50–100 %):

- 4 Archäologen
- 1 Naturwissenschaftler
- 1 Assistent
- 1–3 Keramikpräparatoren
- 1 Fotograf
- 2–4 Zeichner
- 1 Sekretär

2–4 Hilfskräfte in Bern für folgende Aufgaben:

- Funde beschriften
- Ordnen
- Redaktion
- Statistiken
- Zeichnen

Mitarbeiter ausserhalb von Bern:

- 1 Archäologe
- 2–5 Naturwissenschaftler

Der grösste Teil der Arbeiten wurde in den Jahren 1978–1980 erledigt. Da die Kredite erst im September 1977 gesprochen worden sind, konn-

ten erst auf Anfang 1978 Neueinstellungen vorgenommen und auch alle Forschungsaufträge erst damals vergeben werden. Der Schlusspunkt für die wissenschaftliche Aufarbeitung wurde auf Ende 1980 festgelegt und das Folgejahr 1981 sollte dann für die Redaktion der Publikationen reserviert sein. Unser Publikationsziel, alle 20 Bände vor diesem Schlussbericht bis Ende 1981 gedruckt vorzulegen, haben wir zwar erreicht, nur haben wir 1981 nicht nur redaktionell gearbeitet, denn die meisten Manuskripte lagen nicht termingerecht vor. Aufgrund der Verzögerungen konnte dann der Personalbestand nicht so schnell wie geplant abgebaut werden und so blieben bis Ende 1981 neben dem Projektleiter ein Assistent, ein Dendrochronologe, ein Zeichner, eine Fotografin, eine Sekretärin und zwei Präparatorinnen, die für Ausstellungszwecke Keramik ergänzten, angestellt. Daneben waren immer noch ein bis drei Hilfskräfte für Redaktions- und Ordnungsarbeiten beschäftigt.

Die Publikationen sind unabhängig von den Bundes- und Kantonskrediten durch Beiträge des SEVA-Fonds finanziert worden. Auch wenn in diesen Publikationen (Bände 1–20 der Twanner Reihe) eine grosse Breite von Resultaten vorgestellt werden konnte, dürfen wir nicht verschweigen, dass verschiedene Teilbereiche innerhalb des Projektes nicht geglückt sind, weshalb in den 20 Bänden Lücken klaffen. Vor allem seien hier die sedimentologischen (Marcel Joos und Hans Kienholz) und botanischen Untersuchungen (Fritz H. Schweingruber) erwähnt. Die drei Wissenschaftler hatten ihre Aufgaben schon während der Grabung übernommen und es ist uns nachher nicht gelun-

gen, sie in das Auswertungsprojekt zu integrieren. Anhand der Artikel von Marcel Joos (Twann 6, 69–112) und Fritz H. Schweingruber (Twann 6, 55–67; Twann 14, 113–116) soll sich jeder selbst ein Urteil bilden. Während die Lücke der botanischen Untersuchungen gemäss den Unterlagen von Thomas Bollinger und Stefanie Jacomet-Engel (Twann 14, 35–67) und Ulrike Piening (Twann 14, 69–88) sozusagen in letzter Sekunde einigermaßen geschlossen werden konnte, bleibt ein sedimentologischer Überblick über die Grabung Twann und ihre Umgebung ein Desiderat.

Dass doch so viel erreicht werden konnte, ist neben den finanziellen Verhältnissen, dem Einsatz der vielen Mitarbeiter, der Stabilität des ständigen Mitarbeiterstabes in Bern und dem Umstand, dass keinerlei Ausfälle bei den archäologischen Bearbeitern zu verzeichnen waren, vor allem dem Vertrauen, das uns der Kantonsarchäologe Hans Grütter entgegenbrachte, zuzuschreiben. Weiter waren die Spannungen zwischen meinem Stellvertreter Alex R. Furger und mir, unsere Gegensätzlichkeit und auch die gegenseitige Ergänzungsmöglichkeit eine wesentliche Grundlage für das Gelingen des Projektes. Auch wenn sie auf verschiedenen Ebenen stehen, möchte ich diesen beiden, Hans Grütter und Alex R. Furger, gemeinsam meinen herzlichen Dank für die Zusammenarbeit in den letzten sechs Jahren aussprechen.

Für die Anfangsphase der Auswertung möchte ich auch Hans-Markus von Kaenel danken, der bei der Zusammenstellung der Equipe und der Organisation der Auswertung viel zum Gelingen beigetragen hat.

2.1

Topografie

Beschreibung der Lage und Umgebung von Twann:

- Twann 1, 9, 13; Twann 4, 12–13; Twann 14, 11.

Abbildungen zur Lage und Umgebung von Twann:

- Karten der Schweiz: Twann 2, 23, Abb. 6; Twann 7, 167, Abb. 93; 176, Abb. 99; Twann 9, Taf. 41–42; Twann 13, 96, Abb. 90; Twann 15, 83, Abb. 195; Twann 17, 105, Abb. 52.
- Geomorphologische Karte der Umgebung des Bielersees: Twann 4, Pl. 1A.
- Geologische Karte der näheren Umgebung von Twann: Twann 10, 43, Abb. 42.
- Karte der näheren Umgebung von Twann mit den Moränen und der Ausgrabung: Twann 14, 41, Abb. 8.
- Karte der näheren Umgebung von Twann mit der Lage der Ausgrabung: Twann 1, 11, Abb. 1; Twann 2, 8, Abb. 1; Twann 4, 51, Fig. 31; Pl. 1C–D; Twann 11, 9, Abb. 1.
- Fotografien von Twann und seiner Umgebung: Twann 4, 41–47, Fig. 19–25; Pl. 1B; Twann 14, 42–54, Abb. 9 und 11–12.

Im Gegensatz zum Südufer, welches mit seiner breiten Strandplatte zahlreiche siedlungsgünstige Lagen aufweist, besitzt das steile Nordufer des Bielersees nur wenige Plätze, die für Seeufersiedlungen geeignet sind. Die Strandplatte in der kleinen Bucht von Twann weist dort wohl den günstigsten Platz für Ufersiedlungen auf. Den engen Verhältnissen ist es zuzuschreiben, dass Siedler während über 800 Jahren immer wieder dieselbe Stelle aufgesucht haben. Wegen der schlechten Wegverhältnisse am Nordufer war Twann bis zum Bau der Kantonsstrasse dem Ufer entlang (1835–1839) schlecht und eigentlich nur vom See her bequem erreichbar. Das wird im Neolithikum nicht anders gewesen sein.

Die enge topografische Situation wird durch das leichte Zurücktreten des Jura-Süd-

hangs im Chrostal, dem Twannbachdelta und der Strandplatte zwischen Twannbachdelta und Chrostal bestimmt. Die geologischen Grundbedingungen für die Bildung einer kleinen Bucht von Twann erkennt man auf Abb. 42 in Twann 10, 43. In der kleinen Bucht ist am Abhang, hauptsächlich im Chrostal, noch ein Moränenrest von 10 ha Grösse erhalten (Twann 14, 41 Abb. 8), der wahrscheinlich für den Ackerbau günstig war (Twann 14, 53).

2.1.1

Lage der Siedlungen

Die 160 m lange und 14,5 m breite Grabungsfläche (Abschnitt 18 im Westen bis Abschnitt 14 im Osten; Abb. 5) erlaubt nur bruchstückhafte Einblicke in die neolithischen Siedlungen. Zwar wurde in West-Ost-Richtung die gesamte Ausdehnung der Kulturschichten erfasst, aber die Grenze des Pfahlfeldes, welche die Siedlungsausdehnung anzeigt, kennen wir nur im Westen (Twann 19, 33). Im Osten reicht das Pfahlfeld noch über die Grabungsfläche (Abschnitt 14) hinaus (Twann 7, Beilage 35,1). So kennen wir zwar von fast allen Siedlungen die Ausdehnung in Südwest-Nordost-Richtung, aber landseewärts sind die Siedlungsflächen unbekannt. Der Einfachheit halber nennen wir die Richtung parallel zum Grabungsschnitt West–Ost und senkrecht zum Grabungsschnitt landseewärts, obwohl schon nach der bekannten Seeuferlinie um 1850 (Abb. 7) klar ist, dass der 14,5 m breite Grabungsschnitt nicht parallel zu den anzunehmenden natürlichen Ufern liegt. Die östlichen Grabungsabschnitte liegen somit seewärtiger als die westlichen, weshalb in den östlichen Grabungsteilen auch allgemein die Seekreiden viel dicker ausgebildet waren.

Nach unserer Kenntnis hat keine Siedlung die ganze Grabungsfläche eingenommen. Mit etwa 120 m Länge wies das Dorf des Ensembles 3 in Twann die grösste uns bekannte Ausdehnung auf (Abb. 46,2). Die Siedlungen liegen auf einer Strandplatte aus glazialen Kies zwischen

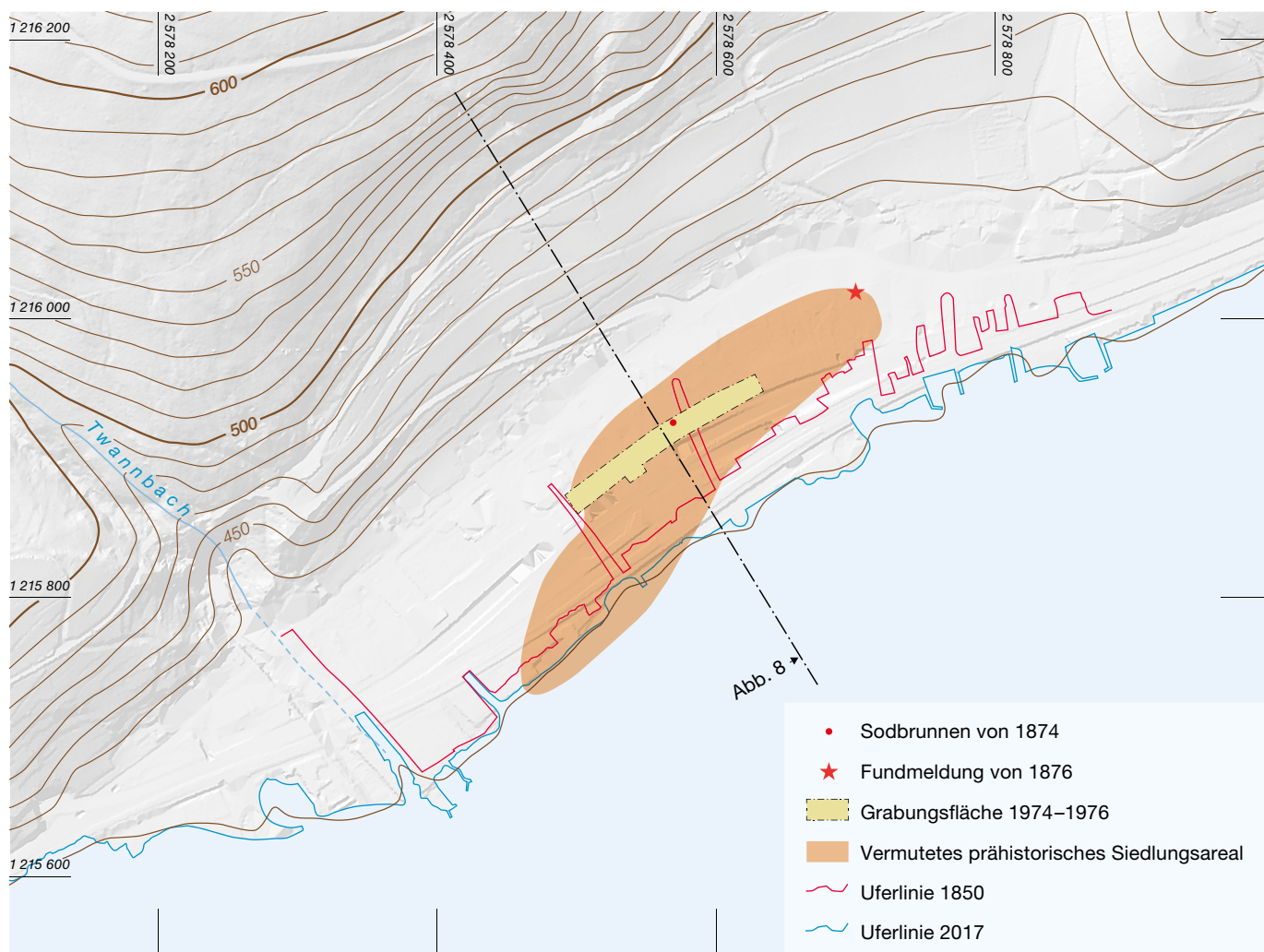


Abb. 7: Bucht von Twann mit der Grabungsfläche von 1974–1976 mit vermutetem neolithischem Siedlungsareal (orange) und Uferlinien von 1850 (rot) und von 2017 (blau). M. 1:5000.

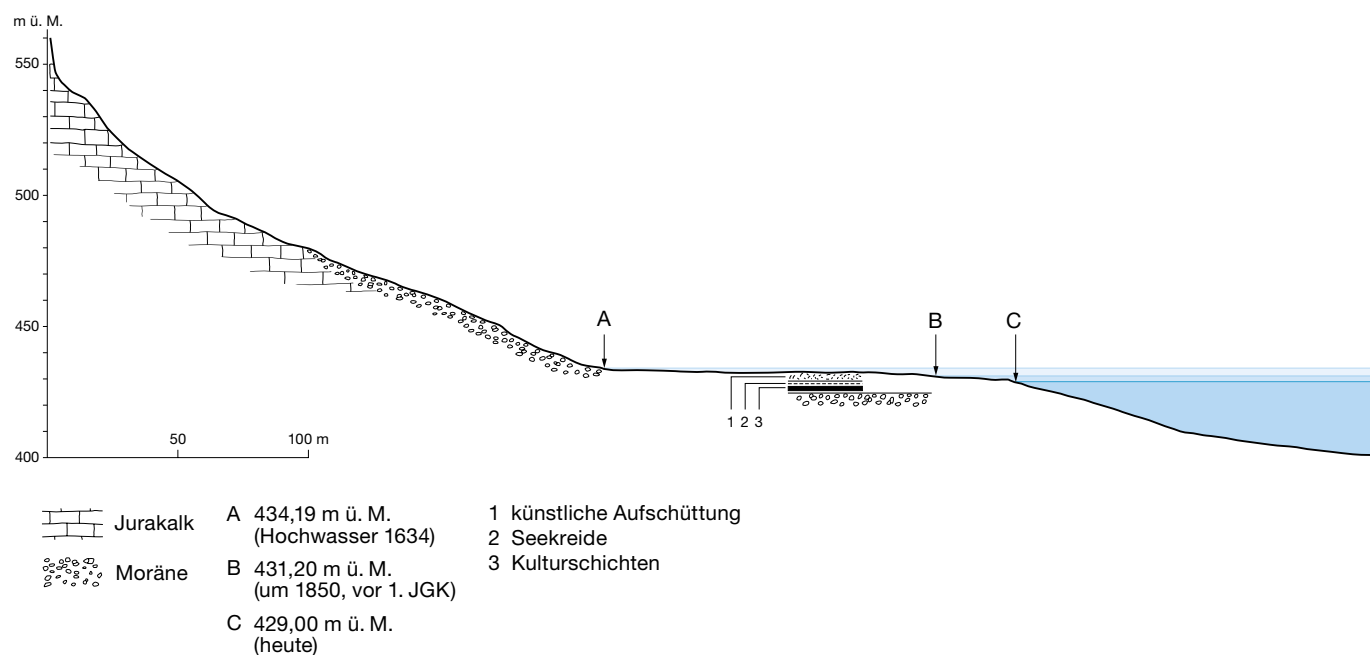


Abb. 8: Querschnitt durch den Jurahang und die Strandplatte von Twann (nicht überhöht) mit drei verschiedenen Uferständen (A,B,C). Die Kulturschichten auf der Strandplatte liegen fast horizontal.

Chrostal und Twannbachdelta. Im Westen stossen sie nicht an das heutige Twannbachdelta, sondern an ein weiter östlich liegendes vorneolithisches Delta (Twann 7, 25, Abb. 10–11). Aus dem Grabungsausschnitt wissen wir, dass die neolithischen Siedler im Westen die leicht erhöhten Stellen dieses vorneolithischen Twannbachdeltas gemieden (Twann 19, 33; 14–15, Abb. 10,E) und anscheinend bewusst nur die eigentliche Strandplatte bebaut haben, obschon diese am schnellsten vollständig unter Wasser stand. Wenn das Wasser am tiefsten Punkt der Grabungsfläche (427,20 m ü. M.) direkt unter den neolithischen Siedlungsresten nur einen Meter hoch stand, war nach unserer Schätzung (ausgehend von den Grabungsprofilen) der ganze Ostteil der Bucht von Twann bis zum Jurafuss und somit die gesamte Siedlungszone überschwemmt (Abb. 7). Ein Querschnitt durch Jurahang und Strandplatte (Abb. 8) zeigt gut die fast ebene Oberfläche der Strandplatte, die extrem überschwemmungsgefährdet ist. Lange Zeit (Eisenzeit bis Neuzeit) lag sie so stark unter Wasser, dass sich bis auf eine Höhe von 430 m ü. M. Seekreide ablagern konnte (Abb. 6 und Twann 3, Taf. 2). Anhand des Profils auf Abb. 8 kann man zwei stabile Seeufer annehmen: eines über der Strandplatte am Jurafuss bei hohem Wasserstand (A) und ein zweites in der Gegend des heutigen Ufers bei niedrigem Wasserstand (C), welcher in neolithischer Zeit dann nicht höher als 427 m ü. M. liegen durfte. Lag das Ufer auf der Strandplatte, war es sehr instabil und dann ist am ehesten mit Erosion der Schichtoberfläche durch die Strandwellen zu rechnen.

Auf Abb. 7 ist auch die Gesamtausdehnung des anzunehmenden Siedlungsareals eingetragen. Ich habe dabei den Vorschlag von Josef Winiger etwas abgeändert.¹⁹ Als Grundlage diente mir wie Winiger der Nachweis von Kulturschichten in Bohrungen im See südwestlich der Grabung und eine Kulturschichtbeobachtung von Ischer nordöstlich der Grabung²⁰; dagegen hat mich die enorme Dicke des Kulturschichtpakets (1,3 m) im Norden der Abschnitte 5–7 dazu veranlasst, ein weiteres Ausgreifen der Siedlungen in Richtung Jurahang anzunehmen.

2.2

Vegetation und Wirtschaft

Über Vegetation und Wirtschaft liefern in erster Linie die botanischen Disziplinen, Pollenanalyse und Makrorestbestimmung, Informationen, zur Wirtschaft hauptsächlich die Osteologie.

Pollenanalyse: Brigitta Ammann und Helga Liese-Kleiber haben in Twann 14, 15–33 alle Untersuchungen von Twann zusammengefasst und ausgewertet. Sie stützen sich dabei auf folgende Teiluntersuchungen:

- Twann 3, 53–60: Helga Liese-Kleiber, Der pollenanalytische Befund beim Einbaum.
- Twann 3, 79–85: Brigitta Ammann, Pollenanalytische Untersuchungen in den nachneolithischen Sedimenten der Ufersiedlung Twann.
- Twann 6, 45–54: Brigitta Ammann, Pollenanalytische Untersuchungen des Profilblockes X/42 aus der cortaillozeitlichen Schichtabfolge in Twann.
- Twann 7, 134–137: Brigitta Ammann und Helga Liese-Kleiber, Pollenanalyse: Dokumentation und Auswertung (befasst sich mit drei Profilen, in denen Horgener Schichten gefasst sind).
- Twann 7, 138–140: Alex R. Furger, Pollenanalyse: Exkurse aus archäologischer Sicht (befasst sich hauptsächlich mit Proben aus Horgener Schichten).

Makroreste: Im Gegensatz zur Pollenanalyse sind von Thomas Bollinger und Stefanie Jacomet-Engel in Twann 14, 35–67 nur die Resultate der Holz- und Samenanalysen aus den Cortaillo-Schichten zusammengefasst worden, da die Datenbasis für die Horgener Zeit zu gering ist. So oft wie möglich verweist Jacomet aber auch auf die Horgener Verhältnisse in Twann; zu den Horgener Schichten im Speziellen vergleiche man die Kapitel von Furger in Twann 7, 118–124 und 125–131, die sich aber in der Auswertungsart recht stark vom Artikel von Jacomet unterscheiden. Dagegen hat Ulrike Piening in Twann 14, 69–70 über die verkohlten Kulturpflanzenreste (vor allem Getreide) einen zusammenfassenden

¹⁹ Winiger 1989, 186–188.

²⁰ Winiger 1989, 186–188.

Artikel veröffentlicht, der sich mit den Cortaillod- und Horgener Schichten befasst. Weitere Artikel, die teilweise als Grundlage für die Zusammenfassungen gedient haben, befinden sich in:

- Twann 6, 55–67: Werner Schoch und Fritz H. Schweingruber, Analyse der Makroreste aus dem Profilblock X/42 der cortaillozeitlichen Schichtabfolge von Twann.
- Twann 7, 132–133: Ulrike Piening, Botanische Bearbeitung der verkohlten Getreidereste (befasst sich nur mit den Horgener Schichten).
- Twann 14, 59–61: Thomas Bollinger, Resultate der feinstratigraphischen Untersuchungen von drei Proben aus dem MS.
- Twann 14, 113–116: Fritz H. Schweingruber, Die Hölzer, Samen und Früchte aus mehreren Probenkolonnen (zusammenfassender Schlussbericht): H/570, 583/P und U, 611/L, 640/P–Q, X/642, 704/T.

Osteologie: Cornelia Becker hat in Twann 16, 35–37 einen Überblick über alle Tierknochenfunde aus Twann gegeben, der sich auf folgende Arbeiten stützt:

- Twann 2: Barbara Grundbacher und Hans R. Stampfli, Tierknochenfunde. Erster Bericht. Unteres Schichtpaket (US) der Cortaillod-Kultur. Abschnitte 4 bis 7.
- Twann 7, 141–160: Hans R. Stampfli, Tierknochenfunde: Dokumentationen (Funde aus den Horgener Schichten).
- Twann 11: Cornelia Becker und Friederike Johansson, Tierknochenfunde. Zweiter Bericht. Mittleres und oberes Schichtpaket (MS und OS) der Cortaillod-Kultur.
- Twann 16: Cornelia Becker, Tierknochenfunde. Dritter Bericht. Unteres Schichtpaket (US) der Cortaillod-Kultur (Abschnitte 1–3, 16, 17 sowie eine zusammenfassende Betrachtung über das gesamte Knochenmaterial aus Twann (Cortaillod- und Horgener Kultur)).

In Twann 16 sind aber diejenigen Knochen nicht berücksichtigt, aus denen Geräte hergestellt worden sind. Dazu vergleiche man:

- Twann 8: Jörg Schibler, Osteologische Untersuchungen der cortaillozeitlichen Knochenartefakte.

- Twann 17: Jörg Schibler, Typologische Untersuchungen der cortaillozeitlichen Knochenartefakte.

Ergänzungen und Überschneidungen gibt es durch:

- Twann 15: Peter J. Suter, Die Hirschgeweihartefakte der Cortaillod-Schichten.

Damit sind alle Knochen der Ausgrabung von Twann erfasst.

Im Zusammenhang mit dem Pfahlbauproblem würde in erster Linie der Pflanzenbewuchs der eigentlichen Siedlungsstelle auf der Twanner Strandplatte interessieren, aber für so eine Aussage reicht die Anzahl der untersuchten Proben nicht und auch die getroffene Auswahl der Proben ist dazu ungeeignet (Twann 14, 56). Ideal wäre gewesen, wenn wir an irgendeiner Stelle Reste oder Spuren eines Pflanzenbewuchses vor einer Siedlungsphase oder zwischen zwei Siedlungsphasen hätten feststellen können; dies war aber auch neben den Siedlungsschichten nicht möglich. So konnte anhand der einsedimentierten Pflanzenreste (Pollen, Samen, andere Pflanzenteile) nur allgemein auf den Bewuchs der Uferzone und des Jurasüdhangs geschlossen werden. Mit den in Twann angewandten Untersuchungsmethoden wissen wir deshalb im Einzelnen nie, ob die Pflanzen an Ort und Stelle gewachsen oder durch den Menschen oder den See ins Grabungsareal gelangt sind.

2.2.1

Klima

Rein theoretisch bestanden die Cortaillod-Siedlungen am Übergang vom jüngeren Atlantikum zum Subboreal, während die Horgener Siedlungen ins Subboreal gehören; das stimmt aber nur, wenn wir als Zeitgrenze zwischen Cortaillod und Horgen ein unkalibriertes C14-Datum von 3000 v. Chr. annehmen (Twann 7, 213, Abb. 117; Twann 14, 11). Im Atlantikum scheinen Niederschlag und Temperatur, besonders die Sommer-temperatur, gegenüber heute etwas erhöht gewesen zu sein.

Schauen wir nun, was aus den Untersuchungen in Twann herausgelesen werden kann, so ist zuerst einmal festzuhalten, dass kein Autor sich dazu geäußert hat, was kein ermutigendes Zeichen ist. Nach unserer Kenntnis hat das Klima Auswirkungen auf die Vegetation und auf

den Seespiegel. Da wir aber weder den genauen Standort noch die Grenzen der einzelnen Pflanzengesellschaften kennen und nach unserer Kenntnis im Neolithikum grundsätzlich ähnliche Pflanzengesellschaften wie heute nachgewiesen sind, ist es schwer, Schlüsse in Bezug auf das Klima zu ziehen. Da das Klima keineswegs der einzige Grund für Seespiegelschwankungen ist (Twann 6, 102), ist es kaum möglich, aus den Pegelständen auf das Klima zu schliessen, wir wissen nicht einmal, ob das Klima im Neolithikum für die Pegelschwankungen der wichtigste Faktor ist.

Nach unserer heutigen dendrochronologischen Kenntnis haben wir zwei besonders lange Siedlungsunterbrüche im Grabungsbereich, nämlich 126 Jahre zwischen Ensemble 9 und dem Unteren Horgen und 214 Jahre zwischen dem Unteren und dem Mittleren Horgen. Ich muss noch bemerken, dass die 126 Jahre zwischen Ensemble 9 und dem Unteren Horgen wahrscheinlich von der Siedlungsperiode, die zur Schicht 81 gehört (Twann 7, 45–46), unterbrochen war. Während dieser langen Siedlungsunterbrüche war die Strandplatte sicher überschwemmt, da sich Seekreide bilden konnte; wir wissen aber nicht, ob die Überschwemmungen wenigstens den grössten Teil dieser Siedlungsunterbrüche ausfüllten. Nehmen wir aber einmal an, dass während dieser Perioden aus klimatischen Gründen der Seespiegel fast ständig höher stand, dann könnte man nach Vegetationsänderungen Ausschau halten, die eine Klimaverschlechterung bestätigen würden. Aber selbst wenn man nur die Pollendaten aus Seekreiden, die weniger stark durch den Menschen beeinflusst sind, berücksichtigt, gibt es keine deutbaren Unterschiede zwischen der Cortaillod- und der Horgener Zeit (Twann 14, 24, Abb. 5).

In den 850 Jahren der neolithischen Siedlungsgeschichte von Twann können wir also keine Verschlechterung des Klimas nachweisen, ebenso können wir auch keine definierbaren Klimaschwankungen belegen. Wir wissen auch nicht, ob es wärmer war als heute, falls wir nicht das noch recht starke Vorkommen des Eichenmischwaldes gegenüber Buche und Weissanne als Indiz dafür annehmen wollen (Twann 14, 11 und 43–44).²¹

2.2.2

Natürliche Vegetation

Der Zusammenfassung in Twann 14, 89 unter den Titeln «Ufervegetation» und «Natürliche Vegetation der weiteren Siedlungsumgebung» habe ich nichts beizufügen. Es sind dort alle botanischen Teilresultate sehr sorgfältig und kritisch gewichtet. Über Verweise findet man zu den Grundlagen in Twann 14 und in anderen Twanner Bänden.

2.2.3

Nahrungsbeschaffung

2.2.3.1

Allgemeines

Auf andere Formen der Wirtschaft, wie Rohstoffbeschaffung für Hausbau, Kleidung und Geräteherstellung, wollen wir hier nicht eingehen. Für die Nahrungsbeschaffung waren Jagd (Säugetiere, Vögel, Fische), Sammeln, Ackerbau und Viehzucht wichtig. Entscheidend wäre, das mengenmässige Verhältnis zwischen den einzelnen Beschaffungsarten zu kennen. Nehmen wir einmal an, dass das Sammeln nur zur Versorgung mit Vitaminen, pflanzlichen Proteinen und Fetten wichtig war (Twann 14, 63), so waren nur Jagd, Ackerbau und Viehzucht für die Beschaffung der Grundnahrungsmittel von Bedeutung. Durch unsere Untersuchungsmöglichkeiten und angewandten Untersuchungsarten, sind aber auch diese drei Bereiche schwer zueinander in Beziehung zu setzen.

Leider ist nur die Jagd auf Säugetiere direkt mit der Viehzucht vergleichbar, weil wir annehmen müssen, dass die meist zierlichen Vogelknochen schlechter erhalten geblieben sind und bei der Ausgrabung eher übersehen wurden. Also ist die Vogeljagd mit einem Anteil von weniger als 0,4 % aller Knochenfragmente entweder völlig unbedeutend gewesen oder wir haben keinerlei Möglichkeit, ihre Bedeutung nur einigermaßen einzuschätzen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Fischfang. Mit 0,3 % sind die Fischknochen noch schlechter vertreten als die Vogelknochen. Es ist aber schwer vorstellbar, dass der Fischfang eine entsprechend geringe Rolle gespielt haben

²¹ Heute muss man die gesamte Siedlungsperiode von Twann (im Wesentlichen das 4. Jahrtausend v. Chr.) ins Subboreal datieren: Stöckli 2016, 23.

könnte. Von den nachgewiesenen Arten gehören bis auf den Flussbarsch (Egli) alle zu den grossen Fischen unserer Seen, sodass wohl hier noch mehr damit zu rechnen ist, dass die meisten Fischknochen bei der Ausgrabung übersehen wurden. Die grosse Menge der Fischreste kann nur durch Schlämmen erfasst werden, wie das in der Profilkolonne X/42 (Twann 6, Taf. 9 und 12) gemacht worden ist. Mit diesen Einzelproben ist es aber unmöglich, auf die Intensität der Fischerei im Vergleich zu Jagd und Viehzucht zu schliessen. Meines Erachtens ist nicht einmal der erhöhte Anteil an Fischresten in den OS-Schichten (über Seekreide 48) gegenüber den älteren Perioden aussagekräftig, denn im Profil V/25 wird diese Zunahme im OS nicht bestätigt, unter der Voraussetzung, dass die ganz unterschiedlichen Zählarten nicht ein völlig falsches Bild ergeben.²²

Wenn die Birkenrindenketten (Ketten aus in Birkenrinde eingerollten Kieseln) wie vermutet als Netzsinker gedeutet werden können, haben wir von anderer Seite einen Hinweis auf den Fischfang (Twann 5, 37–42 und 44–45). Aufgrund der angewandten Grabungstechnik kann nur in den Abschnitten 6 und 7 eine repräsentative Zahl von Birkenrindenketten vorliegen. Dort haben OS und MS fast gleich viele Ketten geliefert, während im US gar keine vorhanden waren, was aber wohl damit zusammenhängt, dass die US-Schichten in diesen Abschnitten nur schlecht vertreten sind, denn aus den Abschnitten 1–5 sind solche Netzsinker auch aus dem US bekannt (Twann 5, 38, Nrn. 183–185, 191 und 194). Ob die 73 Birkenrindenketten für MS und OS in den Abschnitten 6 und 7 absolut für eine intensive Fischerei sprechen, ist schwer abschätzbar. Obwohl wir nichts über die verschiedenen Erhaltungsbedingungen von Birkenrindenketten und Pfeilspitzen, die vielleicht für die Jagd repräsentativ sind, wissen, möchten wir festhalten, dass den 73 Birkenrindenketten nur 28 Pfeilspitzen (2 aus Knochen, 26 aus Silex) in den Abschnitten 6 und 7 gegenüberstehen. Aus Konzentrationen von Birkenrindenketten müssen wir schliessen, dass wohl mehrere zu einem Netz gehört haben. Nach der Verteilung auf Ensemble und Quadratmeter gehören die 73 Birkenrindenketten zu mindestens 16 Fischernetzen.

2.2.3.2

Verhältnis zwischen Haus- und Wildtieren aufgrund von Knochenzahl und Knochengewicht

Wenden wir uns jetzt dem Verhältnis zwischen Jagd und Zucht von Säugetieren zu, wo Becker und Johansson in Twann 11, 98–105 ziemlich klare Entwicklungstendenzen im Verhältnis zwischen Haus- und Wildtieren feststellen konnten: Von Ensemble 3 nimmt der Wildtieranteil bis zum Ensemble 5a³ stetig zu, um sich nachher im OS bei rund 50 % einzupendeln. Ein etwas uneinheitlicheres Bild ergab sich im US (Twann 16, 32–34). Wir haben jetzt auf Abb. 9 und 10, so gut es möglich war, die chronologischen Komplexe systematisch pro Abschnitt aufgegliedert. Auf der linken Seite der Diagramme ist die gesamte Grabung berücksichtigt, während auf der rechten Seite nur die Abschnitte 6–12 – dafür chronologisch fein gegliedert – dargestellt sind. Es geht bei dieser Darstellung darum zu überprüfen, wie stark die Werte in den Teilkomplexen um den Durchschnittswert des Gesamtkomplexes streuen, das heisst, ob man in gewissen Zeiten mit einem Haus-/Wildtier-Verhältnis rechnen kann, das nicht schon von Haus zu Haus oder von Familie zu Familie geschwankt hat.

Auf der linken Seite von Abb. 9 haben wir im OS die ruhigsten Verhältnisse: Wenn man die kleinsten Komplexe A.18 (56 Knochen) und A.11 (22 Knochen) weglässt, schwankt der Haustieranteil von elf Komplexen nur zwischen 41 und 51 %. Recht geringe Schwankungen haben wir erfreulicherweise in den Ensembles 5 (Haustieranteil 39–51 %), 5a¹⁻² (Haustieranteil 27–39 %) und 5a³ (Haustieranteil 23–34 %), aber es handelt sich in diesen Fällen nur um je vier oder fünf Komplexe.

Umgekehrt muss man sich fragen, warum bei den Komplexen US, MS, E 3 und E 9 die Schwankungen so gross sind. Im US fällt der Abschnitt 17 am stärksten ab. Vom Haustieranteil her ist dieser Komplex eher mit dem MS der Abschnitte 8–11, wo ein grosser Anteil der Ensembles 5–5a enthalten ist, zu vergleichen.

²² Schweingruber 1976, 61 Tab. 40. Leider ist an der Stelle U,50–U,70 im Profil 625, wo Schweingruber seine Proben genommen hat, nicht mehr eindeutig, wo die Grenzen zwischen den einzelnen Schichtpaketen sind; man vergleiche dazu Twann 19, 12 und 10–11, Abb. 7 und 14, Abb. 10, D.

Anzahl Haus- und Wildtierknochen in %

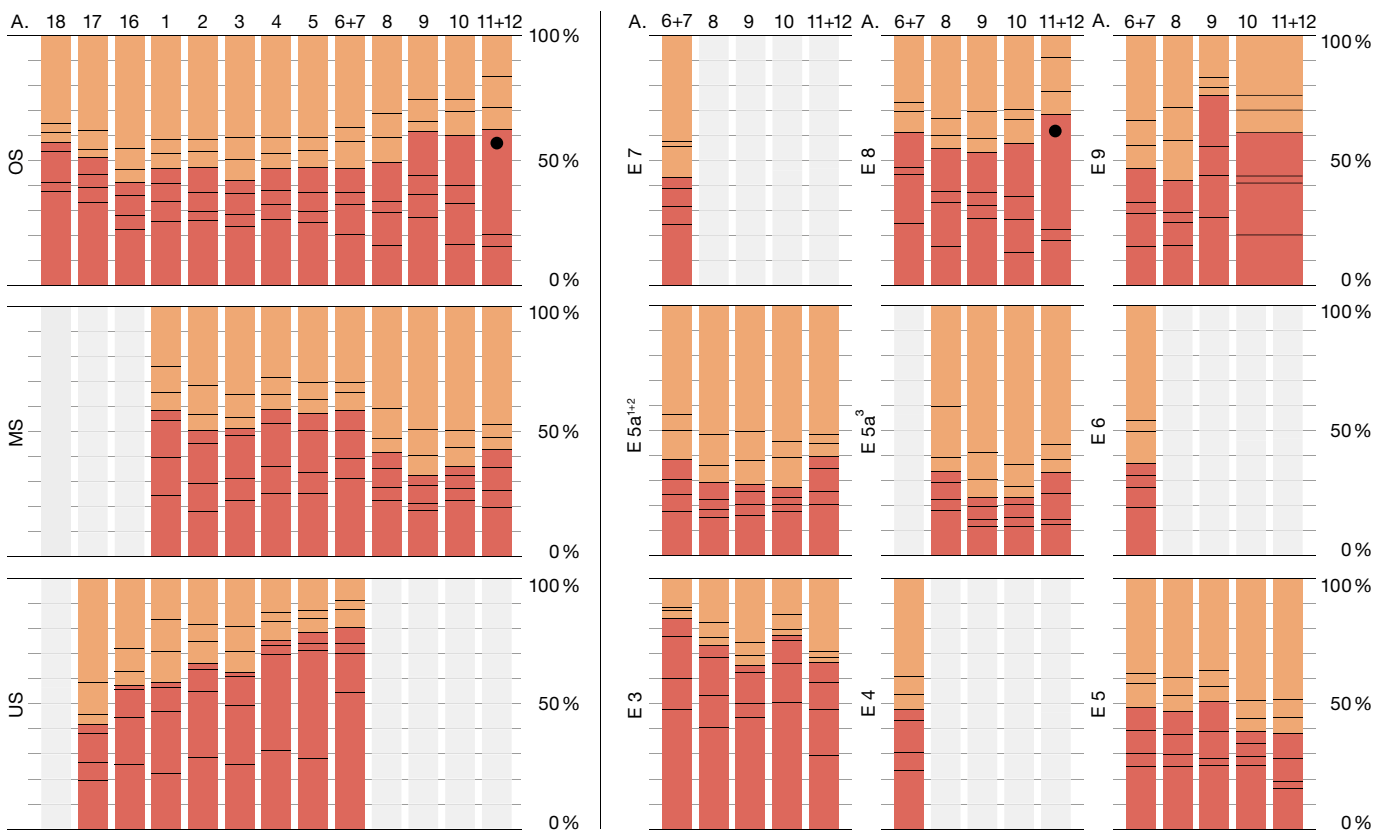


Abb. 9: Verhältnis zwischen Haus- und Wildtieren anhand der Knochenzahl aus den Cortaillod-Schichten. Mit zusätzlichen Strichen sind die Anteile der verschiedenen Tierarten gemäss Legende von unten nach oben angegeben. Links aufgrund der Zahlen der gesamten Grabung, rechts aufgrund der Zahlen einzelner Ensembles.

■ Haustiere
 Hund
 Hausschwein
 Schaf/Ziege
 Rind

■ Wildtiere
 Hirsch
 Wildschwein
 übrige Wildtiere

● kein Hund vorhanden

Dasselbe Phänomen konnten wir bei der Keramik feststellen (Twann 20, 34), wo wir der Meinung waren, dass im Abschnitt 17 mit dem Abstieg US nur MS- und keine US-Schichten mehr gefasst worden sind. Aufgrund der Keramik und jetzt ebenso aufgrund des Haustieranteils meinen wir hier am ehesten Schichten im Bereich der Ensembles 4–5 zu fassen; dendrochronologisch ist aber nur ein Pfahl des Ensembles 3 im Abschnitt 17 nachgewiesen (Abb. 108,177), andere Pfähle konnten nicht ins MS oder US datiert werden.

Von den Abschnitten 16–7 steigt der Haustieranteil fast kontinuierlich innerhalb des US an, wobei der grösste Unterschied zwischen den Abschnitten 3 und 4 liegt, an der Grenze zwischen verschiedenen Bearbeiterinnen und dem Bearbeiter: Abschnitte 17–3 (Becker, Twann 16), Abschnitte 4–7 (Grundbacher/Stampfli, Twann 2). Der Hauptunterschied liegt in der Zuweisung der Haus- und Wildschweinknochen (Abb. 11).

In Twann 2 sind extrem viele Haus- und Wildschweinknochen nicht näher bestimmt worden, sodass das Haus-/Wildtier-Verhältnis dadurch merklich beeinflusst wird. Würde man diese Knochen im gleichen Verhältnis wie in Twann 16 bestimmen, ergäbe sich ein Haustieranteil von 73 %, während er in Twann 2, 62, Tabelle 1 auf 77 % bestimmt worden ist. Zu den Abschnitten 16–3, wo 61 % den Haustieren zugewiesen wurden, bleibt aber immer noch ein grosser Unterschied bestehen, bei welchem ich nicht weiss, worauf er zurückzuführen ist. Gründe dafür könnten wieder bei den verschiedenen Bearbeiterinnen und dem Bearbeiter, in der unterschiedlichen Streuung von Funden aus den Ensembles 1 und 2 (die das US bilden) oder anderswo liegen.

Im MS sind die grossen Schwankungen in erster Linie der unterschiedlichen Ensemblezusammensetzung zuzuschreiben: Wegen eines hohen Anteils des Ensembles 5a liegen die

Gewicht der Haus- und Wildtierknochen in %

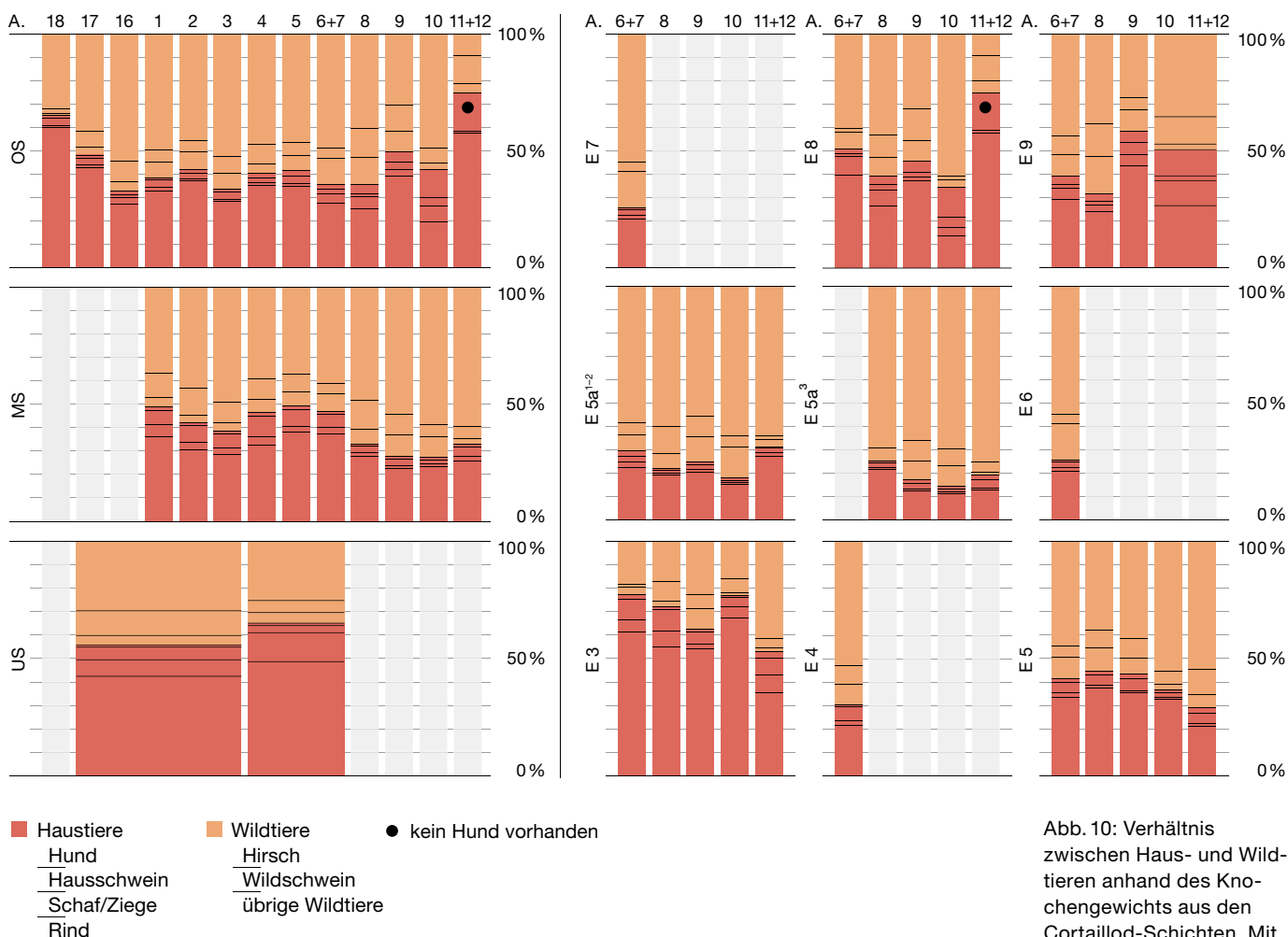


Abb. 10: Verhältnis zwischen Haus- und Wildtieren anhand des Knochengewichts aus den Cortailod-Schichten. Mit zusätzlichen Strichen sind die Anteile der verschiedenen Tierarten gemäss Legende von unten nach oben angegeben. Links aufgrund der Zahlen der gesamten Grabung, rechts aufgrund der Zahlen einzelner Ensembles.

Haustierwerte der Abschnitte 8–12 so tief (42 %). Diese Sicht ist aber nicht immer richtig, denn sonst müsste das MS der Abschnitte 6 und 7 einen tieferen Haustieranteil aufweisen.

Bei der Betrachtung nach Ensemble schwankt der Haustieranteil von E 3 zwischen 84 und 66 % und von E 9 zwischen 76 und 43 %. In E 9 liegt der Grund eindeutig in der kleinen Gesamtmenge aus den Abschnitten 9 und 10 (184 bzw. 32 Knochen), während in E 3 die Abschnitte 9 (275 Knochen) und 11+12 (311 Knochen) vielleicht auch schon etwas zu kleine Grundmengen geliefert haben. Dies müsste bei anderen Fundorten mit kleinen Fundmengen ebenso mehr berücksichtigt werden.

Eine gleiche Analyse ist auch bei den Knochengewichten (Abb. 10) durchzuführen. Anhand des Diagrammes kann man vermuten, dass folgende Knochenmengen zu gering sind, um charakteristische Aussagen über das Haus-/Wildtier-Verhältnis machen zu können:

A.18 OS	1804 g
A.9/E 9	5912 g
A.11+12/E 3	8725 g

Auf Abb. 12 sind die Anteile der Haus- und Wildtiere vom unteren Cortailod bis zum Oberen Horgen zusammenfassend dargestellt. In der Tendenz sind die Veränderungen bei den Knochenzahlen gleich wie beim Knochengewicht.

Bestimmung der Schweineknochen

	Twann 2 (US, A.4–7)		Twann 16 (US, A.17–3)	
Hausschwein	143	10 %	926	35 %
Wildschwein	120	8 %	956	37 %
Haus-/Wildschwein	1168	82 %	720	28 %
Total	1431	100 %	2602	100 %

Abb. 11: Unterschiedliche Bestimmung der Haus- und Wildschweineknochen durch die Bearbeiterinnen und den Bearbeiter in Twann 2 und Twann 16.

Abb. 12: Zusammenfassende Darstellung des Verhältnisses zwischen Haus- und Wildtieren in seiner Entwicklung von unten nach oben (Cortailod und Horgen) anhand der Knochenzahl und des Knochengewichts.

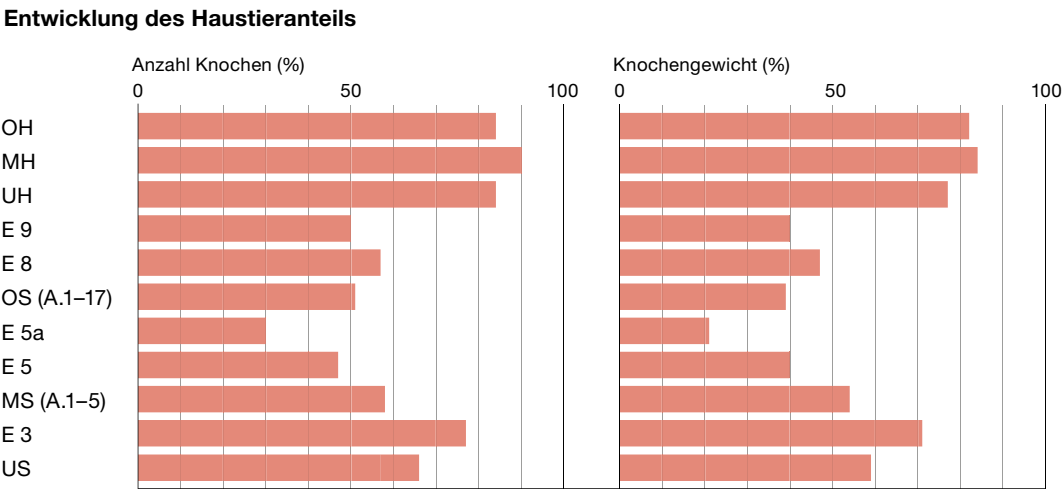
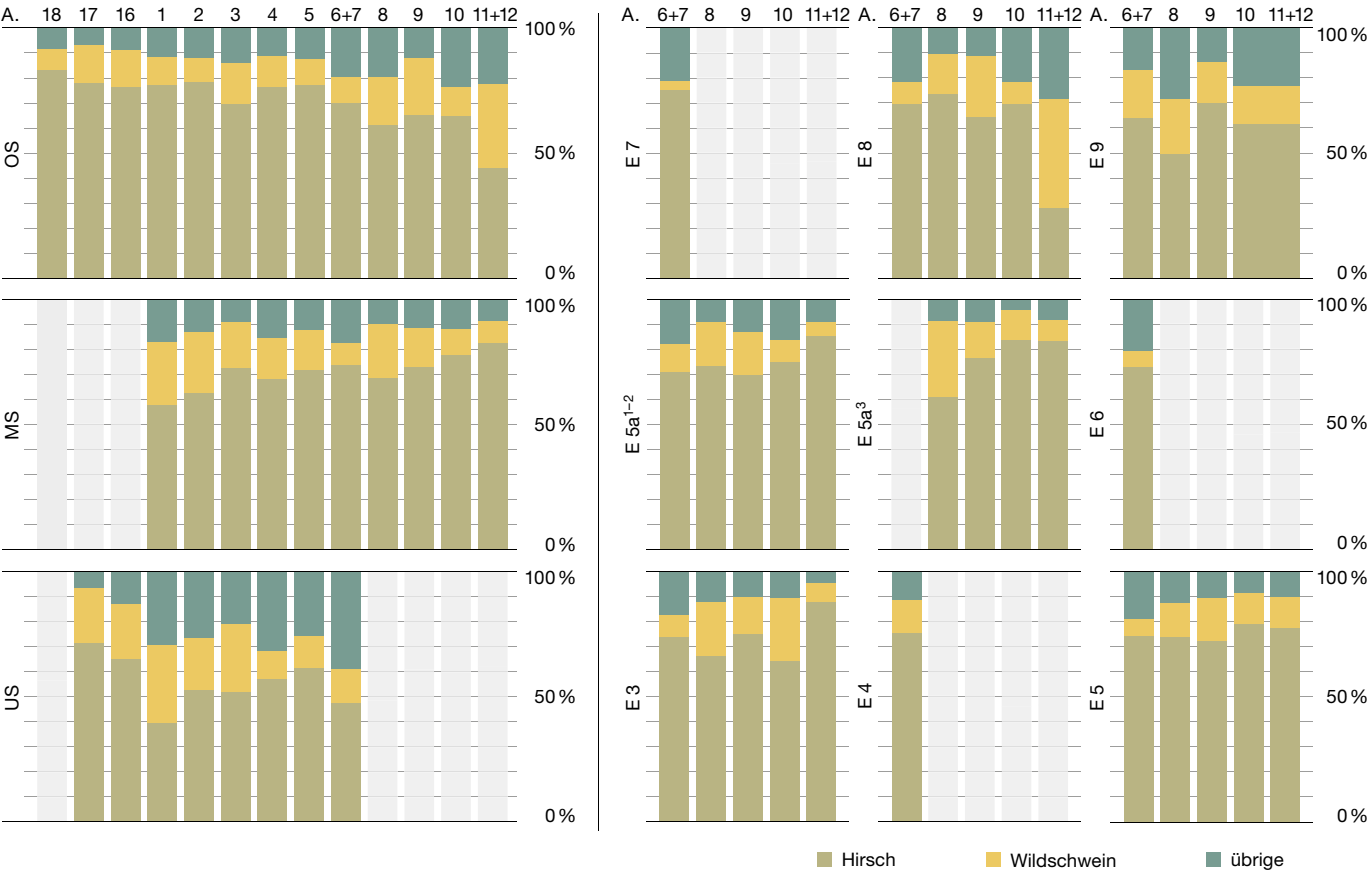


Abb. 13: Verhältnis zwischen Hirsch, Wildschwein und übrigen Wildtieren anhand der Knochenzahl aus den Cortailod-Schichten. Links aufgrund der Zahlen der gesamten Grabung, rechts aufgrund der Zahlen einzelner Ensembles.

Da aber vom Knochengewicht auf das Lebendgewicht der Tiere (Twann 11, 18) und damit auf die wirtschaftliche Bedeutung geschlossen werden kann, betrachten wir nur das Knochengewicht: Während US und Ensemble 3 haben die Haustiere an der Fleischversorgung einen Anteil von etwa 60 %. Bis zum Ensemble 5a senkt sich ihr Anteil auf 20–30 %, wobei er während Ensemble 5 noch etwa 40 % ausmachte. Während

des OS in den Abschnitten 17–5, das hauptsächlich dem Ensemble 6+7 entspricht, steigt ihr Anteil wieder auf rund 40 % an und erhöht sich in den späteren Cortailod-Ensembles (8 und 9) nur noch sehr wenig. Im Unteren Horgen ist dann ein Anstieg auf ungefähr 75 % festzustellen, während im Mittleren und Oberen Horgen die Haustiere sogar über 80 % der Fleischversorgung ausmachen.

Wildtiere: Anzahl Knochen in %



Auf Abb. 12 hat zwar E 3 gegenüber US einen höheren Haustieranteil, was ich aber im Hinblick auf die Werte des MS in den Abschnitten 1–5 (38–49 %), das hauptsächlich E 3 und weniger E 4 und E 5 umfasst, nicht überbewerten möchte. E 4 der Abschnitte 6 und 7 habe ich ganz aus dem Spiel gelassen, da uns seine Bedeutung unklarer ist denn je: Von der Keramik her ist es in die Nähe von E 3, von den Knochen her in die Nähe von E 5 zu stellen und dendrochronologisch konnten wir es nicht richtig fassen.

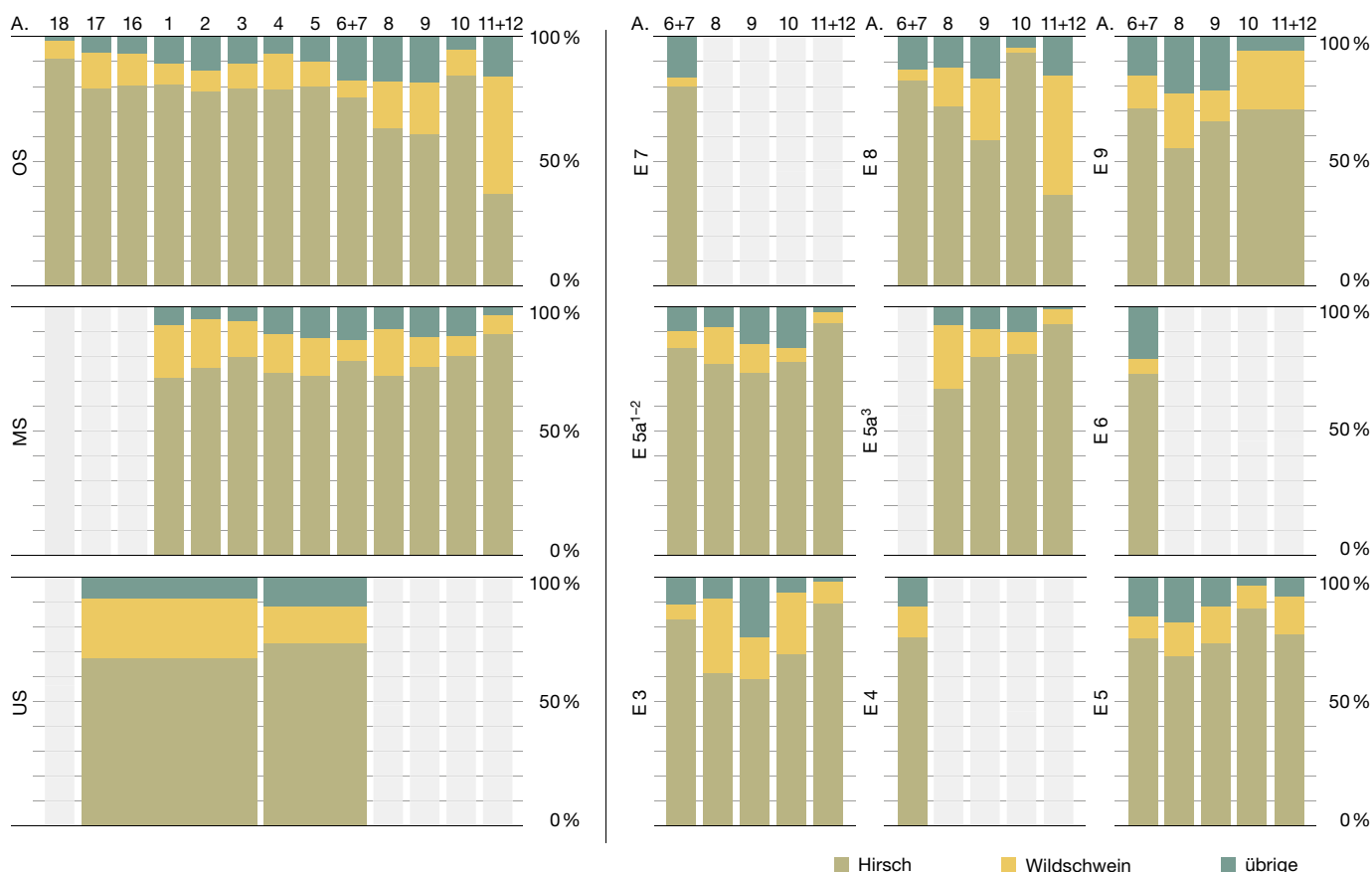
Die Abnahmetendenz des Haustieranteils von US zu E 5a kommt dann noch stärker zum Ausdruck, wenn man E 5a noch in E 5a¹⁻² und E 5a³ unterteilt: Der tiefste Haustieranteil wird dann im E 5a³ erreicht. Nur konnte die Bedeutung dieser Unterteilung dendrochronologisch nicht geklärt werden, sodass ich sie nicht zu stark betonen möchte. Die Ensembles 6 und 7 in den Abschnitten 6 und 7 habe ich nicht berücksichtigt, weil dort noch die alte Abstichzuweisung (Twann 4, 24–27, Fig. 11) und nicht die neue (Twann 10, 10–13, Abb. 4) verwendet wurde. Im Übrigen sind es so kleine Komplexe, dass sie auch bei einer konsequenteren strati-

grafischen Einteilung keine guten Resultate geliefert hätten. Deshalb musste ich auf OS der Abschnitte 17–5 ausweichen, wo hauptsächlich mit E 6+7 und wenig mit E 8 und 9 zu rechnen ist (Twann 10, 33–34). Bei E 8 und 9 und dem UH muss man bedenken, dass es sich um etwas kleine Komplexe handelt und dass in allen Horgener Schichten nichts über die Schwankungen von Abschnitt zu Abschnitt bekannt ist.

Betrachten wir noch die einzelnen Tierarten, und zwar wieder nur nach dem Knochengewicht (Abb. 14 und 16), so ist einmal festzuhalten, dass während der Cortaillod-Zeit Hirsch mit 45 % und Rind mit 33 % Anteil die wichtigsten Fleischlieferanten waren, während in der Horgener Zeit nach dem Rind mit 46 % das Hausschwein mit 31 % Anteil an zweiter Stelle steht, wobei auch dann der Hirsch das wichtigste Jagdwild war. Die grosse Bedeutung der Schweinezucht in der Horgener Zeit wird vom Anteil her im Cortaillod nicht systematisch vorbereitet, denn das Hausschwein war in Ensemble 3 mit 9 % am besten vertreten, was durch den 7%igen Anteil im MS der Abschnitte 1–5 bestätigt wird, während sein Anteil im gesamten

Abb. 14: Verhältnis zwischen Hirsch, Wildschwein und übrigen Wildtieren anhand des Knochengewichts aus den Cortaillod-Schichten. Links aufgrund der Zahlen der gesamten Grabung, rechts aufgrund der Zahlen einzelner Ensembles.

Wildtiere: Knochengewicht in %



Haustiere: Anzahl Knochen in %

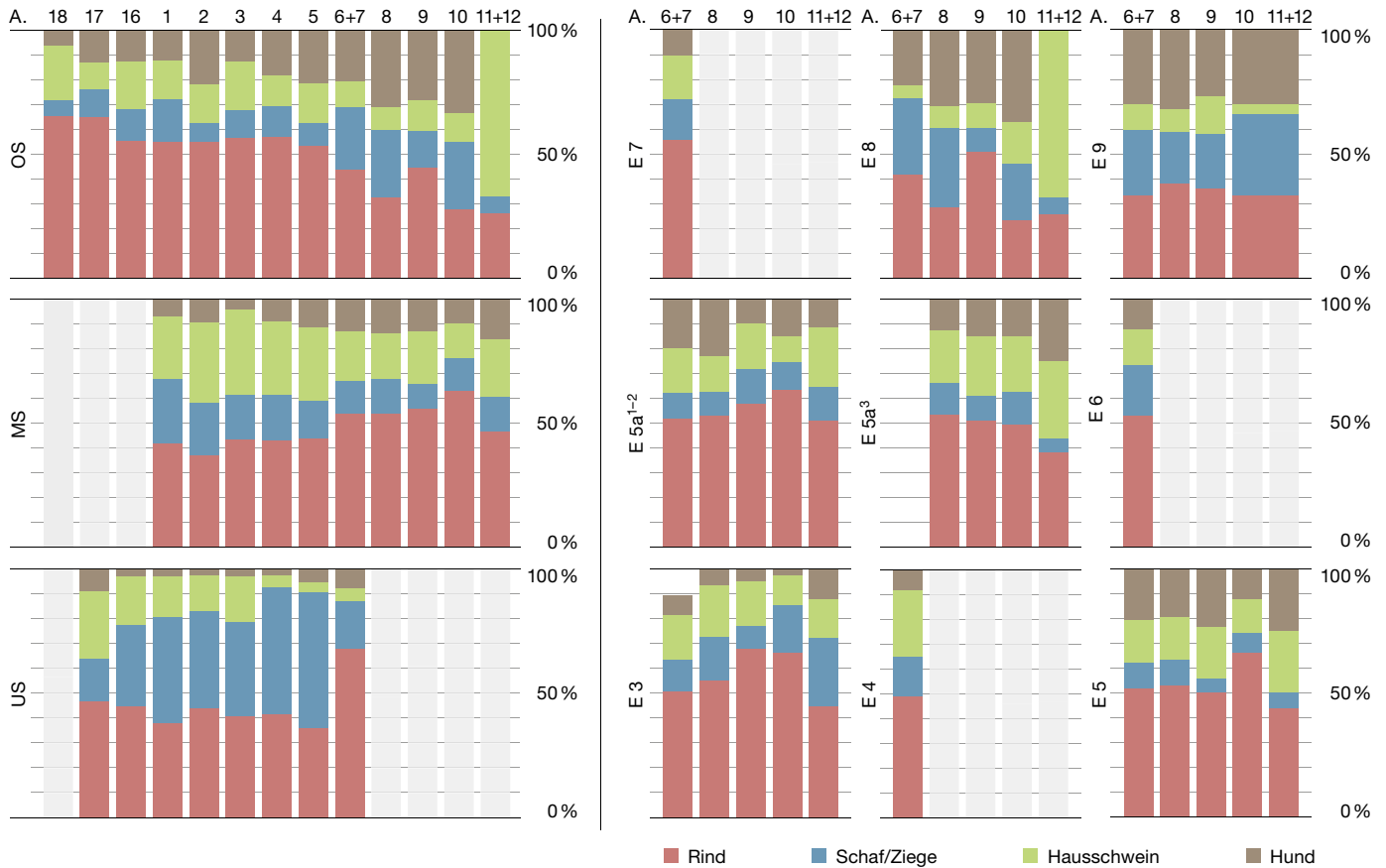


Abb. 15: Verhältnis zwischen Rind, Schaf/Ziege, Hausschwein und Hund anhand der Knochenzahl aus den Cortaillod-Schichten. Links aufgrund der Zahlen der gesamten Grabung, rechts aufgrund der Zahlen einzelner Ensembles.

Cortaillod nur 4 % ausmacht. Erfreulicherweise schwanken die Anteile zwischen den Abschnitten innerhalb E3 und MS der Abschnitte 1–5 nur wenig.

Die Zucht von Schaf und Ziege hatte nie eine dominierende Bedeutung für die Fleischherzeugung der neolithischen Bevölkerung von Twann (Abb. 15–16). Am grössten war ihre Bedeutung im US und im Ensemble 3, dann sinkt sie ab, bevor sie in den Ensembles 8 und 9 und im Unteren Horgen wieder ansteigt. Für das US und das Untere Horgen kennen wir die Mindestindividuenzahlen von Schaf und Ziege, die zusammen ein wenig häufiger als die Rinder waren, während sie sonst auch von der Mindestindividuenzahl her nach den Rindern stehen.

Schaf und Ziege kommen im Verhältnis zueinander ganz unterschiedlich vor. Friederike Johansson hat das in Twann 11, 99, Abb. 123 für die Ensembles 3–9 dargestellt. Die Tabelle in Abb. 17 gibt die Zahlen für alle Schichten wieder.

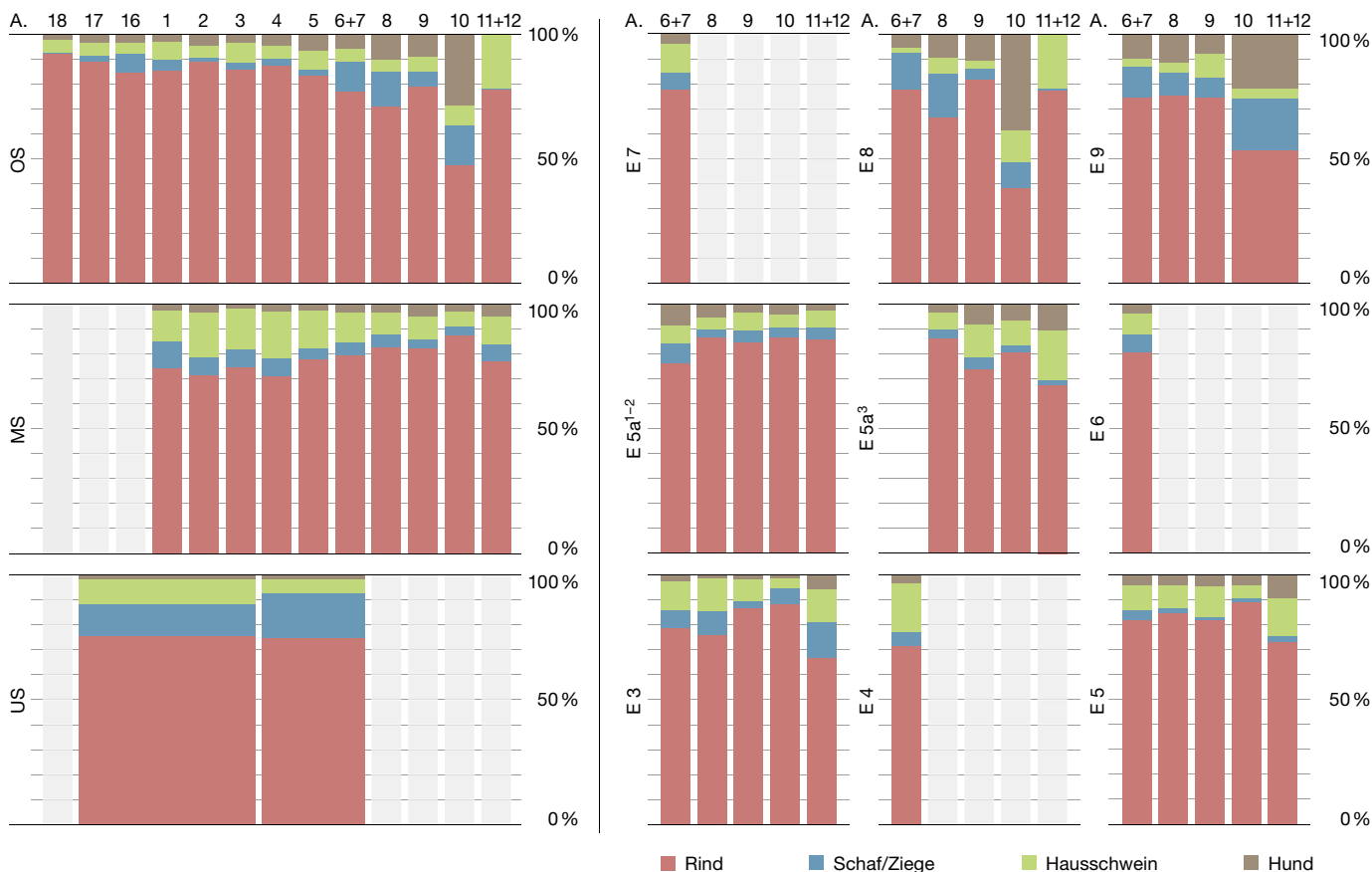
Der Anteil der Schafe nimmt von 88 % im US kontinuierlich ab bis auf 22 % im Ensemble 9. In den Horgener Schichten schwankt ihr Anteil wieder etwas erhöht zwischen 36 und

50 %. Der Einbruch der Tendenz im Ensemble 7 ist nicht relevant, da dort nur 8 Knochen zur Verfügung standen. Für die Ensembles 6 und 7 verwendet man besser OS der Abschnitte 18–5, das mit 44 % gut in die Tendenz passt. Natürlich liefert auch Ensemble 4 ein Zufallsresultat, das aber gut in die Tendenz passt. Die Tendenz wird hier durch den Anteil an Schafen von 64 % im MS der Abschnitte 1–5 bestätigt, wo Ensemble 3–5 vertreten sind.

Wenn wir alle Diagramme (Abb. 9–10 und 13–16) ansehen, scheint mir eine Feststellung zulässig: Die Unterschiede von Abschnitt zu Abschnitt innerhalb eines zeitlich einheitlichen Komplexes sind auch in Bezug auf den Anteil der einzelnen Tierarten sehr gering. Abgesehen davon, dass ein Abschnitt mit etwa 150 m² Fläche natürlich grösser als ein Haus ist und somit Unterschiede in den Essgewohnheiten zwischen den Bewohnern schon verwischt worden sein können, scheint sich hier eine grosse Einheitlichkeit innerhalb der Dörfer abzuzeichnen.

Auch für die neolithischen Siedlungen von Twann wird angenommen, dass vor Wintereinbruch die meisten Jungtiere geschlachtet worden sind, damit man sie nicht den Winter durch

Haustiere: Knochengewicht in %



füttern musste, wenn die Nahrung knapp ist (Twann 11, 172). Wenn man aber die Zahlen aus den Cortailod-Schichten von Twann genauer ansieht, scheint mir diese Deutung keineswegs naheliegend (Abb. 18). Rind und Hirsch, Haus- und Wildtier von ähnlicher Grösse, die im Normalfall ein Junges haben, zeigen in der Altersverteilung keine so eklatanten Unterschiede, dass für das Haustier eine bewusste Herbstschlachtung nachgewiesen werden könnte. Eher nahm der neolithische Züchter und Jäger an Haus- und Wildtier ungefähr die gleiche Selektion unter den Jungtieren vor, eine Selektion die wohl nicht so weit von der natürlichen entfernt liegt. Bei Schaf und Ziege ist zwar auch keine eigentliche Herbstschlachtung festzustellen, aber die Jungtiere sind im ersten Lebensjahr stark dezimiert worden. Ob der Grund bei der Nahrungsknappheit im Winter liegt, möchte ich bezweifeln, da Schaf und Ziege wesentlich genügsamere Tiere sind als das Rind. Daneben muss man auch berücksichtigen, dass Schaf wie Ziege durchschnittlich zwei Junge pro Geburt werfen, was den etwas ausgeprägteren Kurvenverlauf erklärt, aber nicht den Grund für die hohen Schlachtquoten aufdeckt. Am schwie-

rigsten beurteilbar sind die Schlachtquoten von Haus- und Wildschwein. Die beiden Arten sind schon allgemein schwer auseinander zu halten, bei Tieren unter einem halben Jahr

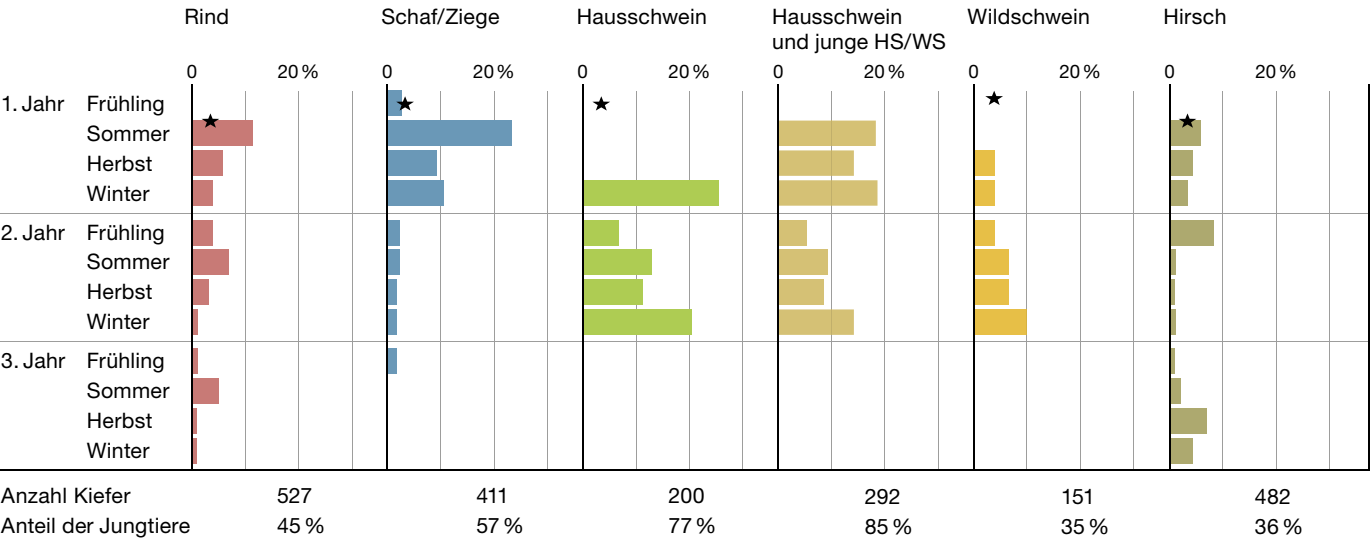
Abb. 16: Verhältnis zwischen Rind, Schaf/Ziege, Hausschwein und Hund anhand des Knochengewichts aus den Cortailod-Schichten. Links aufgrund der Zahlen der gesamten Grabung, rechts aufgrund der Zahlen einzelner Ensembles.

Anteil Schaf zu Ziege

	Schaf (%)	Ziege (%)	n
OH	50	50	12
MH	36	64	11
UH	43	57	21
E 9	22	78	83
E 8	26	74	87
E 7	13	87	8
E 6	43	57	14
OS, A.18–5	44 (42–52)	56	126
E 5a	55	45	22
E 5a	59	41	56
E 5	62	38	29
E 4	67	33	6
E 3	73	27	132
MS, A.1–5	64 (59–69)	36	332
US	88 (84–94)	12	1199

Abb. 17: Prozentuales Verhältnis von Schaf zu Ziege nach Knochenzahl (Cortailod und Horgen). In Klammern Schwankungsbreite zwischen den Abschnitten mit kleinstem und grösstem Anteil.

Schlachalter verschiedener Tiere



★ ungefährender Geburtstermin

Abb. 18: Das Schlachalter von Rind, Schaf/Ziege, Hausschwein, Wildschwein und Hirsch anhand der Kiefer aus den Cortailod-Schichten.

ist eine Unterscheidung jedoch unmöglich. Mit 5–6 Ferkeln pro Wurf stehen beim Hausschwein viel mehr Jungtiere zur Schlachtung zur Verfügung als bei den anderen Haustieren. Nach dem Histogramm sind zwar viele Ferkel bis zum ersten Winter geschlachtet worden (52 Kiefer von 7- bis 10-wöchigen und 40 Kiefer von 4- bis 8-monatigen Schweinen, die nicht nach Haus- und Wildform aufteilbar sind, werden wohl zu den Hausschweinen gehören), doch es wurden genügend überwintert, dass im darauffolgenden Winter nochmals sehr viele geschlachtet werden konnten.

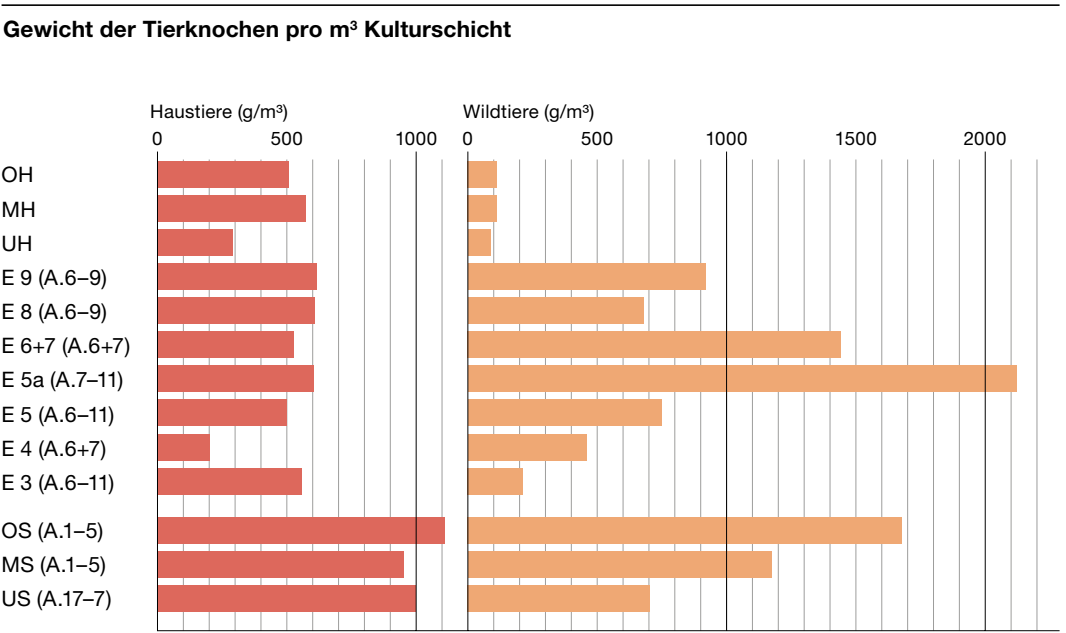
Das Erscheinungsbild der Histogramme ist nicht nur durch die Anzahl der Jungen, sondern durch die Geschlechtsreife bestimmt. Das Rind wird mit eineinhalb bis zwei Jahren am spätesten geschlechtsreif von den Haustieren, sodass es sich die neolithischen Züchter wohl nicht leisten konnten, eine verstärkte Herbstschlachtung vorzunehmen, da eine Dezimierung über das natürliche Mass hinaus schon bald die Zucht gefährden konnte. Auffällig sind beim Rind die erhöhten Schlachtquoten im Sommer.

Volumen der Kulturschichten

m³	A.18	A.17	A.16	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5
OH	–	–	–	–	–	–	–	–
MH	–	–	–	–	–	–	–	–
UH	–	–	–	–	–	–	–	–
E 9	–	–	–	–	–	–	–	–
E 8	–	–	–	–	–	–	–	–
E 6+7	–	–	–	–	–	–	–	–
OS	6,64	26,56	42,46	31,11	29,98	21,92	34,26	46,69
E 5a	–	–	–	–	–	–	–	–
E 5	–	–	–	–	–	–	–	–
E 4	–	–	–	–	–	–	–	–
E 3	–	–	–	–	–	–	–	–
MS	–	–	–	40,44	27,14	27,45	44,16	54,58
E 2	–	–	–	–	–	–	–	–
E 1	–	–	–	–	–	–	–	–
US	–	7,21	25,77	28,33	29,38	31,38	42,20	41,57
Total Cortailod	6,64	33,77	68,23	99,88	86,50	80,75	120,62	142,84
Total Twann								

Abb. 19: Volumen der Kulturschichten in Kubikmetern.

Abb. 21: Stratigrafische Verteilung der Tierknochen nach Gewicht pro Kubikmeter Kulturschicht (Cortaillo und Horgen).



menge verhält; denn ein kleineres Tier mit leichteren Knochen hat auch weniger Fleisch geliefert als ein grösseres mit schwereren Knochen.²⁴ Daneben sind Gewicht und Volumen Grössen, die gut zusammenpassen.

Wir haben also das Gewicht der Haus- und Wildtierknochen pro Kubikmeter Kulturschicht errechnet und das Ergebnis auf Abb. 21 dargestellt. Wir betrachten zuerst nur den oberen Teil der Abbildung mit E 3 bis OH aus den Abschnitten 6–12, welche die Zeit zwischen 3702 und 3072 v. Chr. repräsentieren. Es ergibt sich das überraschende Resultat, dass, abgesehen von E 4 und UH, die Haustierknochen fast konstant mit 500 bis 600 g pro Kubikmeter Kulturschicht vertreten sind, während die Wildtierknochen

zwischen etwa 100 und 2100 g schwanken. Entspricht dieses Ergebnis der Realität, so sind in Bezug auf die Fleischproduktion während Jahrhunderten etwa gleich grosse Haustierherden gehalten worden, während ganz unterschiedlich intensiv gejagt worden ist.

Die Abweichungen von E 4 und UH sind gut erklärbar: E 4 konnte stratigrafisch nur schlecht von E 3 und E 5 getrennt werden, und die Siedlung von E 4 wurde nur in ihrem Randbereich erfasst, sodass mit Fehlern in der Zuweisung der spärlichen Funde und in der Schichtvolumenberechnung zu rechnen ist.

²⁴ Stampfli 1976, 134.

Reduzierte Volumen der Kulturschichten

m³ red.	A.18	A.17	A.16	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5
E 9	–	–	–	–	–	–	–	–
E 8	–	–	–	–	–	–	–	–
E 6+7	–	–	–	–	–	–	–	–
OS	6,64	26,56	42,46	27,02	25,88	19,80	28,57	39,42
E 5a	–	–	–	–	–	–	–	–
E 5	–	–	–	–	–	–	–	–
E 4	–	–	–	–	–	–	–	–
E 3	–	–	–	–	–	–	–	–
MS	–	–	–	21,33	21,95	24,80	36,83	46,08
E 2	–	–	–	–	–	–	–	–
E 1	–	–	–	–	–	–	–	–
US	–	0,64	18,53	14,94	23,77	28,34	35,20	35,10
Total	6,64	27,20	60,99	63,29	71,60	72,94	100,60	120,60

Abb. 20: Volumen der Kulturschichten mit zuweisbaren Knochenfunden: reduzierte Volumen in Kubikmetern (Cortaillo-Schichten).

Die Kulturschicht des Unteren Horgen (UH) ist stratigrafisch zwar sauber abtrennbar, aber das Schichtvolumen ist schwer mit demjenigen aller anderen Schichten zu vergleichen, da sie kaum organisches Material enthielt (Kap. 4.5.8).

Wir müssen jetzt die Kulturschichten etwas näher betrachten, um zu sehen, ob ihr Volumen eine geeignete Referenzgrösse für die angestellten Berechnungen ist. Die Kulturschichten bestehen einerseits aus Lehm-Sand-Kies-Linsen, die als Herdstellen gedeutet werden können, und andererseits aus organischem Material. Das organische Material bildet Straten, die zum Teil die eigentlichen Bodenbeläge waren. Dazu kamen die mannigfaltigen organischen und anorganischen Abfälle des täglichen Lebens, darunter natürlich auch die Knochenabfälle. Bestand ein Dorf länger, ergaben sich mehr Knochenabfälle, aber gleichzeitig ist auch das Kulturschichtvolumen gewachsen, einerseits, weil allgemein mehr Abfälle anfielen, und andererseits, weil periodisch der Bodenbelag und die Herdstellen erneuert wurden (Kap. 4.4.3).

Durch Erosion sind aber die Kulturschichten unterschiedlich dezimiert worden, manche sind sogar vollständig verschwunden. Mit der Erosion der Kulturschicht sind aber auch die Knochenabfälle erodiert, sie konnten sich jedenfalls nicht wie Steinartefakte in Reduktionsschichten erhalten. Auch wenn wir nicht von einem absolut linearen Wachstum der Menge der Knochenabfälle parallel zum Wachstum des Schichtvolumens ausgehen können, ist doch mit der gleichen Tendenz in Zunahme und Reduktion des Schichtvolumens und der Knochenmenge zu rechnen. Somit finden sich in einer

Gewicht der Tierknochen pro m³ Kulturschicht

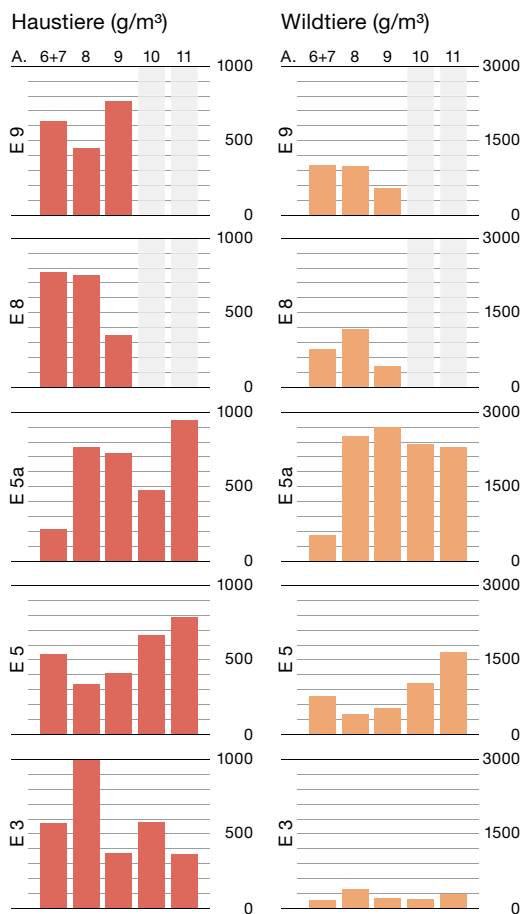


Abb. 22: Knochengewicht pro Kubikmeter Kulturschicht nach Ensemble in den Abschnitten 6–11. Zahlen siehe Abb. 23.

dünnen Kulturschicht mehr Knochen als in einer dicken, und zwar unabhängig davon, ob die dicke Kulturschicht durch längere oder intensivere Besiedlung zustande kam oder eine dünne Kulturschicht etwa erst durch die Erosion redimensioniert wurde.

A.6	A.7	A.8	A.9	A.10	A.11	A.12	Total
9,87	9,59	6,87	4,50	–	–	–	30,83
8,97	8,98	4,99	14,59	2,52	–	–	40,05
18,26	5,88	–	–	–	–	–	24,14
37,10	24,45	11,86	19,09	2,52	–	–	323,23
–	20,46	22,07	28,00	24,14	10,40	3,93	109,00
13,69	21,24	15,49	19,60	12,55	5,69	2,17	90,43
14,32	6,95	–	–	–	–	–	21,27
17,15	16,83	10,91	16,42	13,58	9,43	1,20	85,52
45,16	65,48	48,47	64,02	50,27	25,52	7,30	494,04
9,25	3,04	–	–	–	–	–	12,29
4,05	1,76	–	–	–	–	–	5,81
13,30	4,80	–	–	–	–	–	174,62
95,56	94,73	60,33	83,11	52,79	25,52	7,30	943,20

Gewicht der Tierknochen pro m³ Kulturschicht

	Kulturschicht- volumen (m ³)	Haustiere		Wildtiere	
		Knochen- gewicht (g)	G/V (g/m ³)	Knochen- gewicht (g)	G/V (g/m ³)
OH	38,7	19500	504	4278	110
MH	32,0	18385	575	3526	110
UH	25,7	7459	290	2267	88
E 9					
A.6+7	19,46	12406	638	19295	992
A.8	6,87	3100	451	6656	969
A.9	4,50	3448	766	2464	548
Total	30,83	18954	615	28415	922
E 8					
A.6+7	17,95	13919	775	13547	755
A.8	4,99	3777	757	5852	1173
A.9	14,59	5030	345	6177	423
Total	37,53	22726	606	25576	681
E 5a					
A.6+7	20,46	4349	213	10386	508
A.8	22,07	17103	775	56232	2548
A.9	28,00	20310	725	75685	2703
A.10	24,14	11512	477	57894	2398
A.11	10,40	9844	947	24039	2311
Total	105,07	63118	601	224236	2134
E 5					
A.6+7	34,93	18869	540	26367	755
A.8	15,49	5183	335	6388	412
A.9	19,60	7936	406	10320	527
A.10	12,55	8319	663	14107	1124
A.11	5,69	3951	694	9325	1639
Total	88,22	44258	502	66507	754
E 4					
A.6+7	21,27	4415	208	9952	468
E 3					
A.6+7	33,98	19356	570	5593	165
A.8	10,91	10903	999	4182	383
A.9	16,42	5956	363	3617	220
A.10	13,58	7800	574	2391	176
A.11	9,43	3389	359	2595	275
Total	84,32	47413	562	18378	218

Abb. 23: Knochengewicht pro Kubikmeter Kulturschicht: Zahlen zu den Horgener und Cortaillod-Schichten (s. Abb. 22).

Die Ergebnisse auf Abb. 21 konnten für fünf Ensembles der Cortaillod-Zeit anhand der Teilergebnisse pro Abschnitt auf ihre Aussagekraft überprüft werden (Abb. 22–23). Je kleiner die Abweichungen der Teilmengen untereinander sind, desto wahrscheinlicher ist es, dass die zusammengefassten Werte nicht zufällige Resultate darstellen, die durch räumlich und zeit-

lich eng begrenzbare und sehr unterschiedliche Einzelereignisse zustande gekommen sind. Am klarsten ist das Ergebnis für E 5a. Das dazugehörige Dorf hatte seine Westgrenze in Abschnitt 7 (Abb. 46,5), wo die Schichtzuweisungen ähnlich schwierig waren, wie oben für E 4 bereits beschrieben (Kap. 4.5.5 und 4.5.6), sodass die Werte für die Abschnitte 6 und 7 zu vernachlässigen sind.

In den Abschnitten 8–11 ergaben sich aber erstaunlich kleine Schwankungen sowohl bei den Haustieren wie bei den Wildtieren. Die intensive Jagdtätigkeit in dieser Zeit (3622–3607 v. Chr.) scheint zu einem gleichmässig verstärkten Verzehr von Wildfleisch in allen Häusern geführt zu haben, die in den Abschnitten 8–11 standen. Abgesehen vom zu hohen Wert für die Haustiere in Abschnitt 8 in der Zeit von E 3 scheinen uns die Schwankungen in den Werten sehr gering, auch wenn sie grösser sind als bei den Mittelwerten. Das ist aber nicht erstaunlich, denn kleinere Abweichungen in der lokalen Schichtbildung können bei den geringeren Grundmengen der Stichproben schon grössere Auswirkungen haben. Nur bei E 5 könnte sich hinter dem Anstieg der Werte sowohl der Haus- als auch der Wildtierknochen von Abschnitt 8 zu Abschnitt 11 ein systematischer Fehler verbergen. Abb. 24 fasst die Streuungen etwas übersichtlicher zusammen.

Die extremsten Unterschiede zwischen zwei Abschnitten sind bei E 5a zu registrieren; doch dies ist – wie oben ausgeführt – auf die nicht sauber erfasste Randpartie im Abschnitt 7 zurückzuführen. Lässt man systematisch die extremsten Abschnittswerte weg, so sind die Schwankungen in der Regel eindeutig kleiner als das Verhältnis 1:2. Eine Ausnahme bildet nur E 5 mit dem Verhältnis 1:2,7.

Zur Kontrolle habe ich die Knochengewichte pro Kubikmeter in den Abschnitten 1–5 ausgerechnet (Abb. 21 und 25). Bei den Haustieren ergeben sich wieder wenig Abweichungen der einzelnen Schichtpakete voneinander, nur schwanken sie auf viel höherem Niveau: Lag bei den Ensemble-Komplexen der Durchschnitt auf 568 g/m³, so liegt er bei den Schichtpaketen fast auf dem Doppelten, nämlich bei 1024 g/m³.

Bei den Wildtieren nimmt das Knochengewicht pro Kubikmeter Kulturschicht von unten nach oben kontinuierlich zu, nur findet diese Zunahme auf einem höheren Niveau statt: So kommen im OS und MS der Abschnitte 1–5 1418 g Knochen auf den Kubikmeter und bei den

entsprechenden Ensembles der Abschnitte 6–11 nur 576 g. Worauf das zurückzuführen ist, lässt sich schwer sagen. Vergleiche bei der Keramik scheinen auszuschliessen, dass es sich um Unterschiede der Erhaltung der Kulturschicht handelt, die sich dann beim Volumen ausdrückt (Abb. 82).

Als Ergebnis kann man festhalten, dass pro Zeiteinheit immer etwa gleich viel Haustierfleisch gegessen worden ist, während der Verzehr von Wildtierfleisch von US bis OS zugenommen hat, wobei die Tatsache, dass in den Abschnitten 1–5 das Ensemble 5a mit seinen extremen Wildtierwerten nicht vorhanden ist, zum Eindruck einer ruhigeren Entwicklung beigetragen hat. Abb. 25 und 26 zeigen, dass die Streuungen in den einzelnen Abschnitten nicht extrem gross sind.

Die relativ kleinen Schwankungen zwischen den einzelnen Abschnitten deuten auch hier darauf hin, dass hinter den Durchschnittswerten recht gleichmässige Wirtschaftsverhältnisse und Essgewohnheiten im selben Dorf stehen.

Die Konstanz bei den Haustierknochen könnte darauf hindeuten, dass die Bewohner von Twann immer etwa gleich grosse Herden gehalten haben. Das heisst nicht, dass die Herden an Zahl der Tiere immer gleich gross waren, aber es scheint, dass die Kapazität für die Fleischproduktion konstant war, unabhängig davon, ob eher Rinder (Cortaillo-Zeit) oder Schweine (Horgener Zeit) gehalten worden sind. In jedem Fall musste von jeder Art ein Minimum an Tieren gehalten worden sein, damit die Fortpflanzung gesichert war. Trotz vieler Schwankungen im Anteil der verschiedenen Haustiere scheint man aber in dieser Hinsicht keine Probleme gehabt zu haben, sodass sich die Tierbestände also kaum im Bereich des Minimums bewegten. Die Grösse der Herden könnte aber durch die Weideflächen, die in der kleinen Bucht von Twann zur Verfügung standen, bestimmt gewesen sein (Twann 14, 40–67); nur wissen wir nicht, ob das Vieh ausschliesslich in der nächsten Umgebung der Siedlung, also in der Bucht selbst, gehalten wurde. War das nicht der Fall, waren die Weidemöglichkeiten so gross, dass sie kaum bestimmend für die Herdengrösse sein konnten. Dann kämen nur noch Erfahrungen mit dem Aufwand für die Tierhaltung oder überkommene Traditionen als bestimmende Faktoren infrage. Entscheiden lässt sich dieses Problem beim heutigen Stand der Forschung nicht.

Streuung des Knochengewichts pro m³ Kulturschicht

	Anzahl Abschnitte	Haustiere		Wildtiere	
		mit extremstem Wert	ohne extremstem Wert	mit extremstem Wert	ohne extremstem Wert
E 9	3	1:1,7	1:1,2	1:1,8	1:1,0
E 8	3	1:2,2	1:1,0	1:2,8	1:1,6
E 5a	5	1:4,4	1:2,0	1:5,3	1:1,2
E 5	5	1:2,1	1:1,7	1:4,0	1:2,7
E 3	5	1:2,8	1:1,6	1:2,3	1:1,7

Abb. 24: Streuungsbreite des Knochengewichts pro Kubikmeter Kulturschicht (Ensembles 3, 5, 5a, 8 und 9) zwischen den Abschnitten mit grösstem und kleinstem Wert gemäss Abb. 23.

Knochengewicht pro m³ Kulturschicht

	Kulturschicht- volumen (m ³)	Haustiere		Wildtiere	
		Knochen- gewicht (g)	G/V (g/m ³)	Knochen- gewicht (g)	G/V (g/m ³)
OS					
A.1	27,02	30979	1147	49565	1834
A.2	25,88	43310	1674	60381	2333
A.3	19,80	13656	690	27418	1385
A.4	28,57	31178	1091	46111	1614
A.5	39,42	38004	964	52956	1343
Total			1117		1681
MS					
A.1	21,33	20861	978	21941	1029
A.2	21,95	25516	1162	34584	1576
A.3	24,80	25088	1012	40464	1632
A.4	36,83	33379	906	38802	1054
A.5	46,08	39703	862	41318	897
Total			957		1173
US					
A.17–3	88,22	112690	1277	89634	1016
A.4–7	88,40	63238	715	33723	318
Total			1007		706

Abb. 25: Knochengewicht pro Kubikmeter Kulturschicht nach Schichtpaketen in den Abschnitten 1–5.

Streuung des Knochengewichts pro m³ Kulturschicht

	Anzahl Abschnitte	Haustiere		Wildtiere	
		mit extremstem Wert	ohne extremstem Wert	mit extremstem Wert	ohne extremstem Wert
OS	5	1:2,4	1:1,7	1:1,7	1:1,4
MS	5	1:1,3	1:1,2	1:1,8	1:1,6
US	2	1:1,8		1:3,2	

Abb. 26: Streuungsbreite des Knochengewichts pro Kubikmeter Kulturschicht (Cortaillo-Schichtpakete in den Abschnitten 1–5) zwischen den Abschnitten mit grösstem und kleinstem Wert gemäss Abb. 25.

Gänzlich unmöglich scheint es uns, heute die grossen Unterschiede im Verzehr von Wildfleisch erklären zu wollen. Immerhin ist festzuhalten, dass die Jagdintensität in der näheren und weiteren Umgebung der Siedlung wohl leicht variierbar war, wenn man davon ausgeht, dass die Wildtierbestände im Neolithikum vom Menschen noch kaum dezimiert worden waren. Ob das Phänomen, dass in Zürich-Mozartstrasse (Pfyn-Schichten) fast zur gleichen Zeit wie in Twann ein Maximum an Wildtierknochen auftritt, etwas zur Erklärung beitragen könnte, wissen wir noch nicht.²⁵

2.2.3.4

Ackerbau

Die absolute Bedeutung des Ackerbaus für die Ernährung abzuschätzen, ist nicht möglich. Es sind Saatweizen²⁶, Spelzweizen (Einkorn und Emmer), Gerste, Erbsen, Lein und Schlafmohn angebaut worden (Twann 14, 90). Nach den Unkräutern ist es wahrscheinlich, dass die Äcker auf Braunerdeböden über Moränenuntergrund angelegt waren, dazu standen in der näheren Siedlungsumgebung, im unteren Hangteil mit Steigungen von 10 bis 40 % 10 ha zur Verfügung (Twann 14, 41, Abb. 8). Es ist nicht anzunehmen, dass die gesamte Moränenoberfläche gerodet und bebaut wurde, da auch Unkräuter nachgewiesen sind, die halbschattige Standorte lieben (Twann 14, 55). Nach den Tabellen 6 und 7 und der Beilage 3,11 und 13 in Twann 14 habe ich die Anzahl der nachgewiesenen Segetal- und Ruderalpflanzenreste nach ihrer Lichtzahl verglichen (2: braucht wenig Licht; 4 braucht viel Licht):

Lichtzahl 2: 144 Reste (1 Art)

Lichtzahl 3: 191 Reste (15 Arten)

Lichtzahl 4: 589 Reste (19 Arten)

Danach wäre mit kleinen Äckern zu rechnen, die vom Wald umgeben sind, nur muss man berücksichtigen, dass unter den häufigsten Arten gerade solche sind, die essbare Teile haben (Twann 7, 127), sodass sie vom Menschen bewusst in die Siedlung gebraucht worden sein könnten:

Valerianella dentata = gezähnter Ackersalat (Lichtzahl 4; 185 Reste)

Lapsana communis = Rainkohl (Lichtzahl 2; 144 Reste)

Polygonum convulvulus = Winden-Knöterich (Lichtzahl 4; 103 Reste)

Chenopodium album = Weisses Gänsefuss (Lichtzahl 4; 68 Reste)

Diese Pflanzen sind aber in Form ihrer Früchte in den Siedlungsschichten nachgewiesen, wohin sie wohl am ehesten zusammen mit der Ernte gekommen sind.

Die Pollenanalyse hat zwischen US und MS einen signifikanten Anstieg der Getreidepollen (Cerealia) ergeben (Twann 14, 32 und 28–29, Abb. 6), was Ammann und Liese-Kleiber in Verbindung mit dem Haus-/Wildtier-Verhältnis sehen wollten. Leider sind die US-Proben, die für die Pollenanalyse zur Verfügung standen (Profil X/642 und 611/E) gegen den Rand der US-Schichten genommen worden (Twann 2, 33, Abb. 14; Twann 12, 14–15, Fig. 2; Twann 19, 9, Abb. 4). Meines Erachtens ist also der niedrige Anteil an Getreidepollen zufällig. Auch sonst könnte man den Anstieg der Getreidepollen nicht mit der intensivierten Jagd in Verbindung bringen, denn nach den Pollendiagrammen X/642 (Twann 6, Taf. 5) und 640/P–Q (Twann 14, Beilage 1) nehmen die Getreidepollen schon im Ensemble 3 stark zu, und die Jagdintensivierung beginnt erst später und erreicht in E 5a ihren Höhepunkt. Wir können also die Bedeutung des Getreideanbaus, wie oben betont, nicht absolut bestimmen. Leider ist es aber auch nicht gelungen, eine charakteristische Entwicklung der relativen Bedeutung des Getreidebaus herauszuarbeiten und diese in einen Zusammenhang zur Jagd und zur Viehzucht zu bringen.

²⁵ Gross et al. 1987, 215–216 und Abb. 230.

²⁶ Heute als tetraploide Nacktweizen identifiziert (freundliche Mitteilung Stefanie Jacomet, Basel).

Siedlungsgeschichte

Da in Twann nur ein 14,5 m breiter Streifen ausgegraben wurde (Abb. 7), können die Resultate der Ausgrabung zuerst nur für diesen Streifen gelten. Trotzdem müssen wir die nicht ausgegrabenen Teile in unsere Überlegungen einbeziehen. Für die Siedlungsgeschichte und damit für die Chronologie in Twann im Allgemeinen stehen uns einerseits die Schichten mit ihrer Ausdehnung und ihren Überlagerungen und andererseits die Dendrochronologie zur Verfügung. Während in den früheren Bänden die Dendrochronologie gar nicht (Twann 1 und Twann 4) oder erst gegen Ende (Twann 7 und Twann 12) der Auswertung zur Verfügung stand, sodass zwangsläufig die Stratigrafie die Diskussionsgrundlage bildete, hat sich das für den Schlussbericht geändert und wir möchten deswegen einmal bewusst das Verfahren umdrehen und die dendrochronologischen Resultate zur Diskussionsgrundlage machen und erst nachträglich die stratigrafischen Konsequenzen ziehen.

3.1

Dendrochronologische Resultate

Die dendrochronologischen Daten in den Twanner Bänden beruhten auf einem Wigglematching der flottierenden Neolithikumskurve von Bernd Becker. Diese konnte dann 1984 absolut datiert werden.²⁷ Dadurch wurden alle Daten in den Twanner Publikationen (Stöckli 1980; Twann 7 und Twann 12) um vier Jahre älter. So entspricht 2972 v. Chr. in den Twanner Bänden jetzt 2976 v. Chr. Dieser Fehler ist für unsere Kenntnis des 4. Jahrtausends v. Chr. völlig unbedeutend. Hier werden aber nur noch die korrigierten Daten verwendet.

3.1.1

Allgemeines zur Probenauswahl

Die genaue Anzahl der Pfähle in der Grabung von Twann ist leider nicht eruierbar. Die 7145 Protokollkarten von Pfählen (Abb. 27) geben sicher nur ein absolutes Minimum an.

Wahrscheinlich waren es auf der gesamten Grabungsfläche über 8000 Pfähle.

Ideal wäre es für eine Auswertung mehrerer übereinanderliegender Siedlungen, sämtliche Pfähle dendrochronologisch messen und mit der Waldkante nach ihrem Schlagjahr einordnen zu können. Weiter wäre es dann ideal, diese Schlagjahre der Pfähle über in den Schichten liegende Hölzer den einzelnen Schichten zuordnen zu können, da die senkrecht in der Stratigrafie stehenden Pfähle *per se* oft keiner Schicht zuweisbar sind. Von diesem Ideal sind wir aber sehr weit entfernt. Die Gründe dafür liegen in folgenden Umständen:

1. In Twann ist nur ein Teil der Pfähle vorhanden. Viele sind schon von den neolithischen Bewohnern herausgezogen worden, um sie wohl als Brennholz verwenden zu können. Die herausgezogenen Pfähle haben ein Pfostenloch hinterlassen. Die Anzahl der Pfostenlöcher kennen wir nicht, da ihre Erfassung doch einige Schwierigkeiten bot und sie in vielen Abschnitten erst unter dem Kulturschichtpaket erkannt worden sind.

- Abschnitte 16–18: Twann 19, Beilage 7 (Verfärbungen unter dem unteren Schichtpaket)
- Abschnitte 1–5: Twann 19, Beilage 4 (Verfärbungen unter dem unteren Schichtpaket)
- Abschnitte 8–12: Twann 12, Pl. 15 (alle Pfostenlöcher in den Cortaillod-Schichten)
- Abschnitte 9–14: Twann 7, Beilage 34 (alle Pfostenlöcher in den Horgener Schichten).

Für die Horgener Schichten muss man nach den Erhebungen von Furger (Twann 7, 115, Abb. 66) damit rechnen, dass 20–31 % der ehemals vorhandenen Pfähle herausgezogen worden sind.

2. Von den Pfählen, die wir in der Grabung vom Abschnitt 18 im Westen bis zu Abschnitt 14 im

²⁷ Pilcher et al. 1984.

Dendrochronologisch untersuchte Eichenpfähle

Abschnitt	Pfähle nach Protokollkarten		Anteil der Eichen (%)				Anteil der datierten Eichen an allen Pfählen (%)				Anteil der datierten Eichen S+A mit Splint				Alter der gemessenen Eichenpfähle:			
	Eichen	Anteil der Eichen (%)	datierte Eichen	Anteil der datierten Eichen an allen Pfählen (%)	Anteil der datierten Eichen an allen Eichen (%)	datierte Eichen S+A mit WK	datierte Eichen S+A mit Splint	datierte Eichen B+C mit WK	datierte Eichen B+C mit Splint	mindestens 50 Jahre	mindestens 30 Jahre	mindestens 20 Jahre	mindestens 12 Jahre					
18	2	1	50	–	–	–	–	–	–	<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>							
17	45	39	87	3	7	8	2	–	1	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>							
16	398	237	60	16	4	7	10	5	1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
1	455	399	88	45	10	11	28	10	7	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
2	317	235	74	38	12	16	24	8	5	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
3	456	403	88	69	15	17	42	10	10	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>						
4	527	481	91	37	7	8	20	14	1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
5	453	404	89	57	13	14	25	18	8	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
6	593	435	73	35	6	8	16	18	–	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
7	626	346	55	47	8	14	16	19	6	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
8	557	314	56	143	26	46	47	39	39	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>					
9	664	433	65	75	11	17	18	37	9	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>					
10	633	503	79	37	6	7	20	7	5	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
11	541	385	71	114	21	30	74	23	14	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>					
12	540	352	65	141	26	40	83	29	17	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>					
13	186	157	84	5	3	3	–	4	–	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>					
14	154	140	91	7	5	5	3	4	–	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>							
Total	7145	5264	74	869	12	17	428	245	123	73	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>						

Abb. 27: Stand der dendrochronologischen Auswertung der Pfähle.

Osten angetroffen haben, sind momentan nur Eichen dendrochronologisch auswertbar. Ihr Anteil schwankt zwischen 55 % (Abschnitt 7) und 91 % (Abschnitt 14; Abb. 27). Rein theoretisch könnten ganze Häuser oder ganze Siedlungen aus nicht eichenen Hölzern gebaut worden sein, wodurch unsere dendrochronologische Auswertung empfindliche Lücken auswies. Wenn wir aber davon ausgehen, dass doch eher dickere Pfähle die tragenden Elemente der Häuser gewesen sind, scheint diese Möglichkeit eher unwahrscheinlich, da beispielsweise im Abschnitt 16 91 % der Pfähle mit einem Durchmesser von 8 cm und darüber Eichen sind. Bei den Pfählen mit Durchmessern von 10 cm und darüber steigt der Anteil der Eichen schon auf 94 %. Die entsprechenden Werte im Abschnitt 8 sind: Pfähle mit über 8 cm Durchmesser: 89 % Eichen, Pfähle mit über 10 cm Durchmesser: 94 % Eichen.

3. Bei vielen Proben fehlt die Waldkante: Die Bäume können entrindet worden sein, oder die Probe wurde an einer Stelle genommen, wo die

Waldkante gerade nicht vorhanden war, oder die Probe wurde erst im zugehauenen Spitzenbereich des Pfahles genommen. Letzteres ist häufig der Fall, da die Proben meist erst unterkant des Kulturschichtpaketes genommen worden sind.

4. Viele Eichen haben zu wenige Jahrringe, sodass bei nur leicht unregelmässigem Wuchs, der bei jungen Bäumen häufig ist, keine Korrelation mit der Standardkurve mehr möglich ist.

5. Unsere Kapazität bei der dendrochronologischen Auswertung war zu klein, sodass es nicht möglich war, alle Eichen zu messen. Von 1978 bis 1982 sind 1555 Proben (1290 von Pfählen, 265 von liegenden Hölzern) gemessen worden, davon konnten 869 Pfähle und 192 liegende Hölzer korreliert werden. Damit haben wir etwa 10 % der auf der Grabung angetroffenen Pfähle datiert; genauere Angaben sind der Abb. 27 zu entnehmen.

6. Weiter muss man auch den Einsatz unserer Kapazität als wenig ideal bezeichnen. Das lag an unserer mangelnden Erfahrung, an der Trennung der Befundbearbeitung der Horgener und

Deckungsbild der Hölzer der Standardkurven

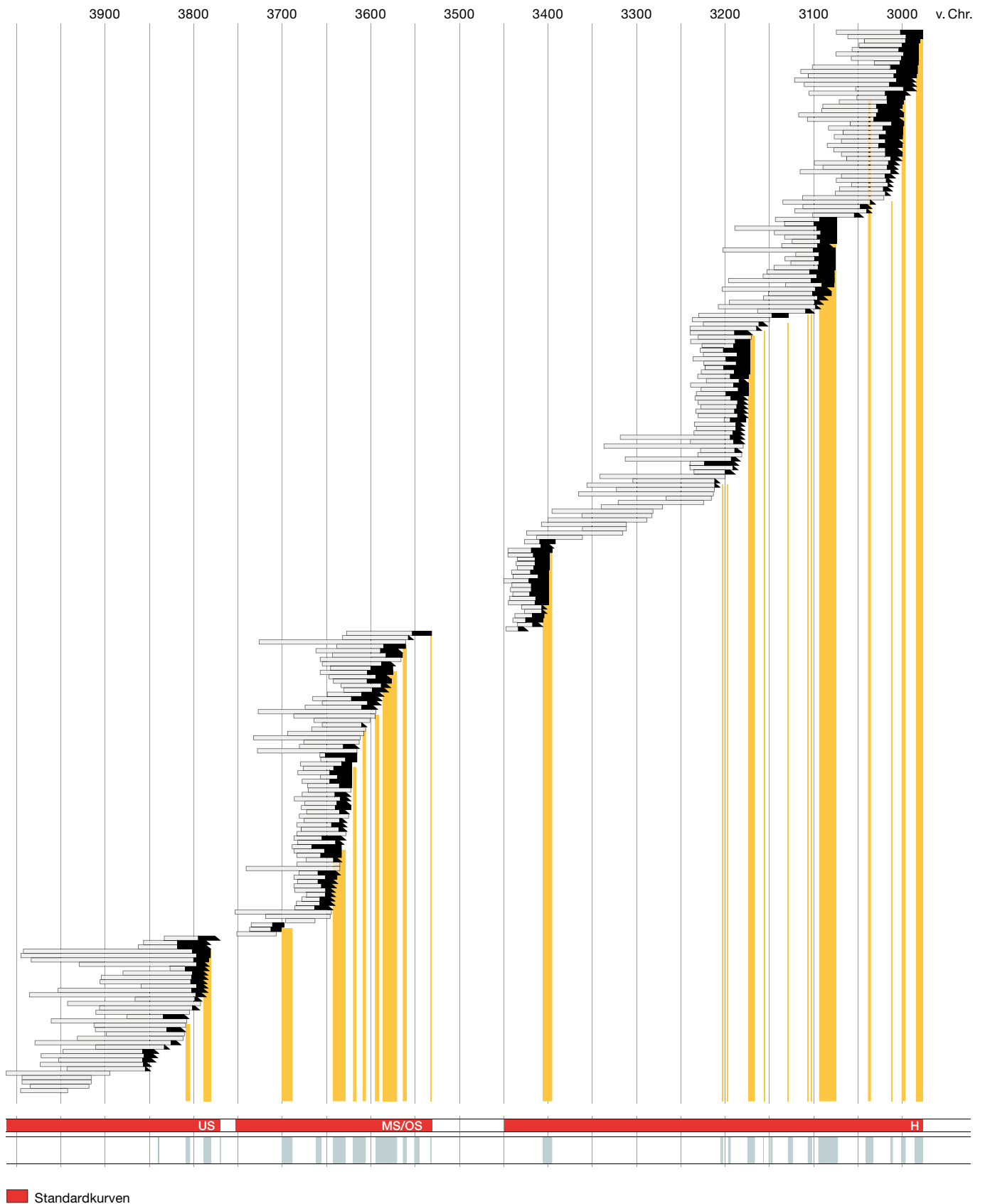


Abb. 28: Dendrochronologisches Deckungsbild der Hölzer, die zum Aufbau der Standardkurven US, MS/OS und H gedient haben. Gelb sind die Schlagphasen aufgrund der Pfähle der Kat. S+A mit Waldkante und unten grau die definitiven Schlagphasen aufgrund aller Hölzer angegeben, gemäss Abb. 29.

Schlagphasen anhand der Hölzer mit Waldkante

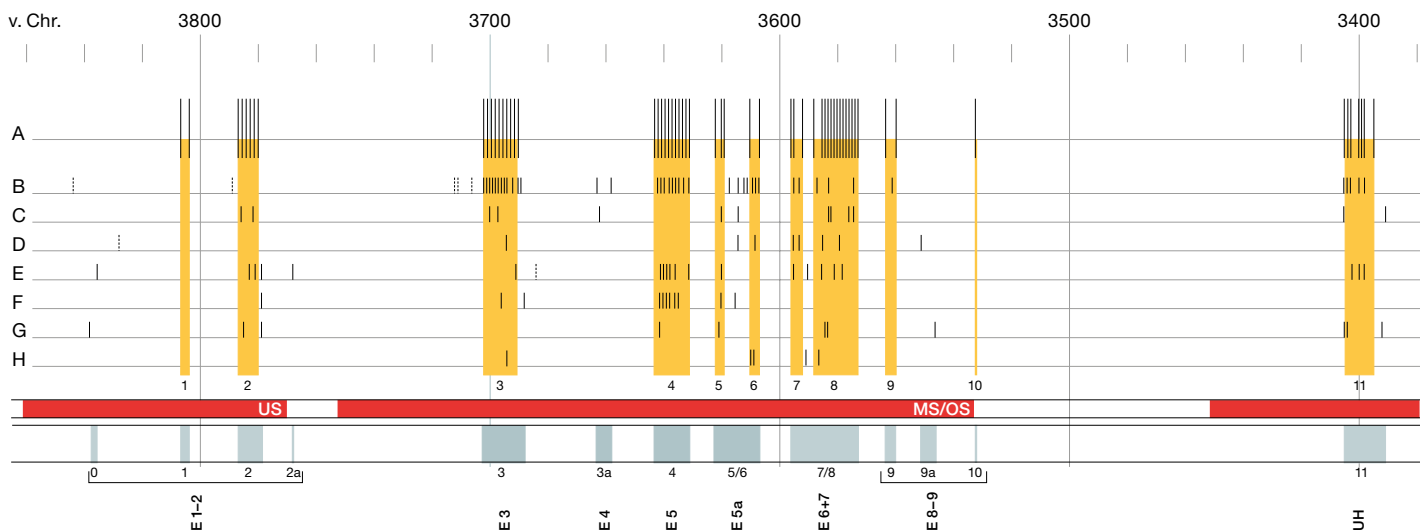


Abb. 29: Aufbau der Schlagphasen aufgrund der Pfähle der Kat. S+A (gelb) und der definitiven Schlagphasen aufgrund aller Hölzer (grau). A Pfähle S+A mit WK, B Pfähle B+C mit WK, C liegende Hölzer S+A mit WK, D liegende Hölzer B+C mit WK, E Pfähle S+A mit unsicherer WK, F Pfähle B+C mit unsicherer WK, G liegende Hölzer S+A mit unsicherer WK, H liegende Hölzer B+C mit unsicherer WK. Vergleiche auch Abb. 34. Gestrichelte Schlagjahre wurden nicht für die definitiven Schlagphasen berücksichtigt.

Cortaillo-Schichten und daran, dass wir uns zu stark in die Lösung gewisser Probleme durch die liegenden Hölzer verbissen haben. So haben wir einen sehr heterogenen Stand der dendrochronologischen Erfassung der Hölzer in den verschiedenen Abschnitten (Abb. 27):

- Ganze Grabung: Pfähle und liegende Hölzer über 50 Jahre.
- Abschnitte 16–18, 1, 2, 4, 5 und 7: Pfähle mit Waldkante über 30 Jahre.
- Abschnitt 3: Pfähle mit Waldkante über 20 Jahre.
- Abschnitt 8: Pfähle über 12 Jahre.
- Abschnitte 11 und 12: (Qm. 690–699/N–W): Pfähle über 12 Jahre.
- Abschnitte 6–14: gezielte Auswahl liegender Hölzer zur Korrelierung von Schlagphasen und Schichten.

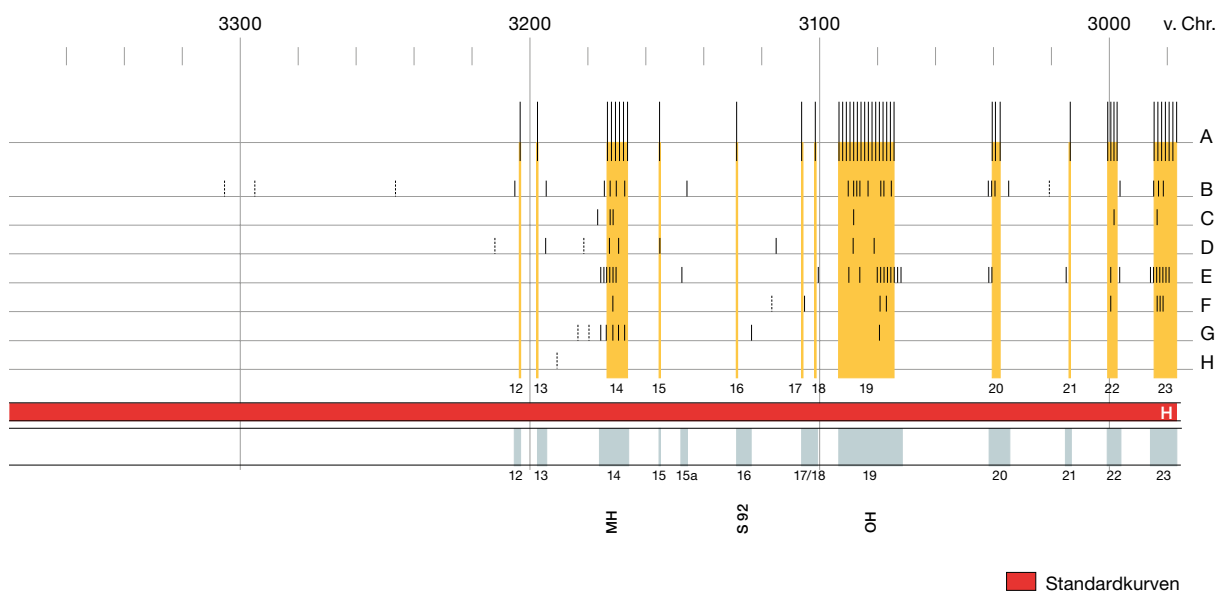
Grundsätzlich versuchten wir, zuerst eine Standardkurve für die Horgener Zeit herzustellen, dann die einzelnen Horgener Schlagphasen mit den Schichten zu verbinden und dann in den 100 m² der Abschnitte 11 und 12 Hausgrundrisse zu eruieren (Twann 7, 197–210). Da dieses Vorgehen recht erfolgreich war, wandten wir es auch für die Cortaillo-Zeit an. Nur gelang es nicht, die US- und die MS/OS-Kurve zusammenzuhängen (es fehlen 18 Jahre); weiter hatten wir Schwierigkeiten mit der Korrelierung

der Ensembles 7–9, die wir nicht überwinden konnten, und zuletzt gelang es im ausgewählten Abschnitt 8 nicht, irgendwelche Hausgrundrisse zu erkennen (Twann 12, 68–78 und 85–99). Nach Abschluss von Twann 12 versuchten wir nochmals über die liegenden Hölzer, E 8 und 9 einzuhängen, was viel Zeit kostete, aber wenig erbrachte. Erst dann verlegten wir uns darauf, nur noch Pfähle mit Waldkante zu messen, um aus ihrer Verteilung mehr über die Ensembles zu erfahren. Wir begannen mit Abschnitt 3, wobei wir dort noch alle Eichen mit Waldkante, die mindestens 20 Jahrringe aufwiesen, massen; in den anderen Abschnitten beschränkten wir uns auf jene mit über 30 Jahrringen, die normalerweise eine sichere Korrelation zulassen, auf die es uns bei der Eruierung der Gesamtverbreitung ankam. Es ist sehr bedauerlich, dass es uns nicht mehr gelungen ist, auf diese Weise alle Abschnitte gleichmässig zu erfassen, es fehlen uns jetzt die Abschnitte 6, 9, 10, 13, 14 und Teile der Abschnitte 11 und 12.

3.1.2

Schlagjahre und Schlagphasen

Zu den datierten Hölzern finden sich alle Angaben im Anhang 1. Dendrochronologische Daten von Twann: Deckungsbilder und Katalog (Abb. 107–115).



3.1.2.1

Pfähle der Kategorien Standard und A

Die dendrochronologische Auswertung der Twanner Hölzer hat drei Standardkurven (US, MS/OS, Horgen) ergeben, die aufgrund der Korrelation mit der Eichenchronologie von Becker datiert wurden:

US: 4011–3770 v. Chr.

MS/OS: 3752–3532 v. Chr.

Horgen: 3451–2976 v. Chr.

Sie verteilen sich also über eine Zeitspanne von 1035 Jahre, decken aber davon nur 939 Jahre mit nachgewiesenen Jahrringen ab. Es bleiben zwischen der US- und der MS/OS-Kurve eine Lücke von 17 Jahrringen und eine zweite zwischen der MS/OS- und der Horgener Kurve von 80 Jahrringen (Abb. 28).²⁸

Grundsätzlich könnte man vom Siedlungsbeginn bis zum Siedlungsende eine gleichmässige Verteilung der Schlagjahre erwarten, was man als durchgehende Besiedlung deuten könnte. Die Verteilung der nachgewiesenen Schlagjahre in Twann (Abb. 29) zeigt aber eindeutige Gruppen und grosse Zeitabschnitte ohne Schlagtätigkeit, was als eine Besiedlung mit vielen Unterbrüchen gedeutet werden muss. Die Möglichkeit, dass diese Verteilung in Gruppen nur auf die geringe Probenana-

lyse zurückzuführen ist, muss man ausschliessen, denn mit der Zunahme der analysierten Proben hat sich die Gruppierung immer klarer abgezeichnet. Das zeigt auch der Vergleich des heutigen Auswertungsstandes mit demjenigen zur Zeit von Twann 12 (Twann 12, 85–93, Fig. 65, 66, 70 und 72). Damals waren 83 Pfähle mit Waldkante der Kategorien Standard und A auf 27 Schlagjahre datiert, was durchschnittlich 3,1 Pfähle pro Schlagjahr ergibt. Heute sind 201 Pfähle mit Waldkante der Kategorien Standard und A auf 46 verschiedene Schlagjahre verteilt, und die Rate der Pfähle pro Schlagjahr ist auf 4,4 gestiegen (Abb. 33). Der Anstieg wäre bei gleichmässiger Probenauswahl sicher noch grösser ausgefallen, da das am stärksten vertretene Jahr 3620 v. Chr. in Twann 12 schon

²⁸ In Twann 12, 86, Fig. 66 umfasste die Standardkurve MS/OS erst 194 Jahre; deswegen war damals die Lücke zur Horgener Kurve noch 108 Jahre lang. Twann 12, 73 erwähnt zwei Mittelkurven (MARMI 1 und 2), deren Synchronisation mit der Standardkurve MS/OS sehr unsicher war. MARMI 2, damals mit einem Endjahr von 232 – und nicht 234 wie auf Fig. 61 in Twann 12 –, war mit der Standardkurve MS/OS synchronisiert. Mit der Verlängerung der Standardkurve MS/OS wurde diese Korrelation nicht bestätigt und fällt ganz weg. MARMI 1, damals mit einem Endjahr von 251 mit MARMI 2 und der Standardkurve MS/OS synchronisiert, konnte jetzt in die Horgener Standardkurve datiert werden (Abb. 112, 28–32; 113, 17). Damit muss die Korrelation zwischen Dendrochronologie und Stratigraphie für die Ensembles 6–9 in Twann 12, 70–71, Fig. 61 revidiert werden.

mit 24 von 25 Pfählen berücksichtigt werden konnte. Es wäre durchaus möglich, dass wir bei Messung und Datierung aller Eichenproben von Twann folgendes Verteilungsbild erhalten würden: Neben vielen leeren Stellen nur Gruppen von Schlagjahren, die sich ohne Unterbruch folgen. Diese Gruppen würden dann mit grosser Sicherheit Anfang und Ende jeder Siedlungsphase angeben. Da wir nur einen Teil des ganzen Siedlungsplatzes ausgegraben haben, würden diese Siedlungsphasen vorerst nur für das Gebiet der Ausgrabung gelten. Betrachten wir zuerst die Pfähle, die sicher datiert sind (Abb. 29,A)²⁹: Am auffälligsten ist die eine Gruppe von 13 Schlagjahren, die sich von 3585 bis 3573 v. Chr. direkt folgen. Man vergleiche dazu immer Abb. 34. Daneben treten je zwei Gruppen von acht und sechs Schlagjahren je drei Gruppen von vier und drei Schlagjahren, sechs Schlagjahrpaare und 28 isolierte Schlagjahre auf. Von diesen Gruppierungen auf 45 Schlag- oder Siedlungsphasen zu schliessen, wäre nach unserer Erfahrung sicher falsch, da sich kleinere Lücken durch die Vermehrung der datierten Pfähle meist langsam geschlossen haben. Wenn zwischen zwei Schlagjahren nur eines fehlt, ist also nicht mit einem Siedlungsunterbruch zu rechnen. Bei der neuen Zusammenfassung erhalten wir 14 Gruppen von Schlagjahren und 19 isolierte Schlagjahre, das heisst, wir hätten die Schlagphasen schon auf 33 reduziert. Aber auch diese Zahl scheint uns noch zu hoch. Die Frage, wie gross die Lücken zwischen einzelnen Schlagjahren sein dürfen, dass wir sie unbedenklich schliessen dürfen, wollen wir anhand der intensiv dendrochronologisch untersuchten Fläche in den Abschnitten 11 und 12 untersuchen, wo Furger drei Häuser erschliessen konnte (Twann 7, 87–90 und Beilagen 40–42). Auf der Fläche von knapp 100 m² (N–W/690–700) wurden alle Pfähle von zwölf und mehr Jahren gemessen. Am häufigsten fanden sich Pfähle mit dem Schlagjahr 3090 v. Chr. Bis zum heutigen Stand der Auswertung ist dieses Schlagjahr das häufigste geblieben und es besitzt weitaus die dichteste Streuung aller bisher erfassten Schlagjahre, also gute Bedingungen, um Hausgrundrisse festzustellen. Nach längerem Unterbruch – nach unserem Wissen seit 3101 v. Chr. (Abb. 112,134–135) – ist auf der untersuchten Fläche erstmals wieder gebaut worden und nach der grossen Zahl von Pfählen aus dem gleichen Schlagjahr müssen wir auf Neubauten schliessen. Für die damals gebauten

Häuser stehen uns in der untersuchten Fläche zur Rekonstruktion 34 Pfähle zur Verfügung:³⁰

- 26 Pfähle Schlagjahr 3090 v. Chr. (Kat. S und A).
- 2 Pfähle Schlagjahr 3090 v. Chr. (Kat. B und C).
- 3 Pfähle Schlagjahr evtl. 3090 v. Chr. (Kat. S und A).
- 3 Pfähle Schlagjahr nach Splint 3090 v. Chr. möglich (Kat S und A).

Berücksichtigt man nur diese Pfähle, so ist es äusserst schwierig, die Hausgrundrisse zu erkennen, denn nur zwischen den Linien S und T liegen fünf Pfähle auf einer Geraden. Zudem ist unklar, ob es sich dabei um die Wandflucht oder Firstlinie eines Hauses handelt. Sobald man aber davon ausgeht, dass es sich bei den Lehmlienen um Herdstellen im Innern der Häuser handelt³¹, sind die Hausgrundrisse recht gut zu erkennen, auch wenn manchmal der genaue Verlauf der Hauswände unklar bleibt. Auf Abb. 30 geben wir einen etwas abgeänderten Rekonstruktionsvorschlag als in Twann 7, Beilage 41. Inwiefern überzählige Pfähle ausserhalb der rekonstruierten Grundrisse zu diesen oder anderen Häusern gehört haben, muss offen bleiben. An dieser Stelle interessieren uns in erster Linie die Ausbesserungen und An-, Um- und Neubauten, die im Laufe der Zeit vorgenommen worden sind (Abb. 31):

Haus 1:

3075 v. Chr. neu gebaut.

Haus 2:

3090 v. Chr. gebaut.

3086 v. Chr., 3083 v. Chr., 3079 v. Chr. und 3074 v. Chr. repariert oder umgebaut. Es sind vom

²⁹ Zur Kategorieneinteilung: Twann 7, 205; Twann 12, 90–95.

³⁰ Durch die Kenntnis der später erarbeiteten dendrochronologischen Kurven der Cortaillod-Zeit konnten verschiedene Pfähle, die schlecht mit der Horgener Kurve korrelierten (Kategorie C) in die MS/OS-Zeit datiert werden. Auf den Beilagen 40–42 in Twann 7 sind die folgenden Pfähle mit leerer oder schraffierter Signatur zu streichen: O/690-2, O/692-1, O/694-2, P/691-1, P/698-5, Q/697-3, R/689-1, R/690-3, R/691-4, R/692-3, R/693-2, S/692-2, S/694-1, S/694-2, S/694-2, T/695-16, T/708-2, V/694-2. Twann 7, Beilage 41: Pfahl U/691-4 (gefülltes Dreieck) besitzt ein Schlagjahr von 3090 v. Chr., also müsste er eine gefüllte Kreis-signatur haben. Pfahl P/692-2 wurde 3086 v. Chr. geschlagen und sollte deshalb eine Dreiecksignatur besitzen und keinen Kreis.

³¹ Stöckli 1979, 51–53.

Schlagjahr 3074 v. Chr. so viele Pfähle vorhanden, dass man auch an einen Neubau denken kann (Twann 7, 88–89). Als unsichere Daten für Ausbesserungen kommen noch die Jahre 3080 v. Chr. und 3075 v. Chr. infrage.

Haus 3:

3090 v. Chr. gebaut.

3089 v. Chr. erweitert.

3086 v. Chr., 3084 v. Chr. und 3077 v. Chr. repariert oder umgebaut. Nimmt man wie Furger in Twann 7 ein gegen Westen etwas längeres Haus an, so ist es schon 3087 v. Chr. erstmals ausgebessert worden. Einen Neubau 3077 v. Chr. halte ich im Gegensatz zu Furger (Twann 7, 89) für wenig belegt.

Bei Haus 2 sind also vier Jahre nach dem Bau erstmals Ausbesserungen nötig geworden; bei Haus 3 scheint man auch vier oder vielleicht drei Jahre ohne Ausbesserungen ausgekommen zu sein.

Durch die Bauaktivitäten an anderen Häusern schloss sich im untersuchten Gebiet die eine oder andere Lücke in der Abfolge der Schlagphasen, aber es fehlen immer noch die Schlagjahre 3082 v. Chr., 3081 v. Chr., 3078 v. Chr. und 3076 v. Chr., wobei 3080 v. Chr. auch noch fehlen könnte, da dieses Fälldatum bei einem Pfahl nur erschlossen ist (Abb. 113,81). Wir haben also in der genau analysierten Fläche einmal noch eine Lücke von drei bis vier Jahren (zwei bis drei Schlagjahre fehlen), obwohl an einer durchgehenden Besiedlung nicht zu zweifeln ist, da in sporadisch analysierten Flächen schon zwei der fehlenden Schlagjahre nachgewiesen werden konnten (3080 v. Chr. und 3076 v. Chr.).

Nach diesen Untersuchungen ist es wahrscheinlich, dass eine Lücke von vier Jahren (Fehlen von drei Schlagjahren) keineswegs auf einen Siedlungsunterbruch hindeutet. Wir haben aber vorsichtshalber auf Abb. 29 nur eine Lücke von drei Jahren (Fehlen von zwei Schlagjahren) bei der Gruppierung der Schlagphasen zugelassen. Wir kamen damit auf 15 Schlagphasen mit mehreren Schlagjahren (Abb. 29 gelb) und acht einzelne Schlagjahre; damit haben wir die Schlagphasen von 33 schon auf 23 reduziert. Liessen wir noch eine vierjährige Lücke als Kontinuität zu, reduzierten wir die Anzahl der Schlagphasen nur noch um eine auf 22. Die 23 Schlagphasen, die nur auf den sicher datierten Pfählen (Kat. S und A mit Waldkante) beruhen, haben

wir auch auf Abb. 107–115 im Anhang 1 gelb eingetragen; sie sollen als Orientierung bei der Betrachtung der Pfähle der Kategorien B und C und der liegenden Hölzer dienen. Wir betrachten diese auch als das Grundgerüst für die Siedlungsphasen, aber noch nicht als die Siedlungsphasen selbst.

3.1.2.2

Übrige Pfähle und liegende Hölzer mit sicherer und wahrscheinlicher Waldkante

Die 429 Pfähle mit Waldkante der Kategorien Standard und A bilden das Grundgerüst für unsere siedlungsgeschichtliche Auswertung, da ihr Fundort und ihre Datierung sicher sind. Wir schliessen damit stillschweigend aus, dass ein Holz als Pfahl wiederverwendet wurde und sich unter den Korrelationen der Kategorien Standard und A Fehler eingeschlichen haben könnten (s. u.). Neben diesen Pfählen stehen uns 314 Pfähle und Hölzer mit sicherer oder wahrscheinlicher Waldkante zur Verfügung (Abb. 29,B–H und Abb. 32), die nur mit gewissen Einschränkungen zur Herausarbeitung der Siedlungsphasen gebraucht werden können, die wir aber beim heutigen Auswertungsstand ziehen müssen.

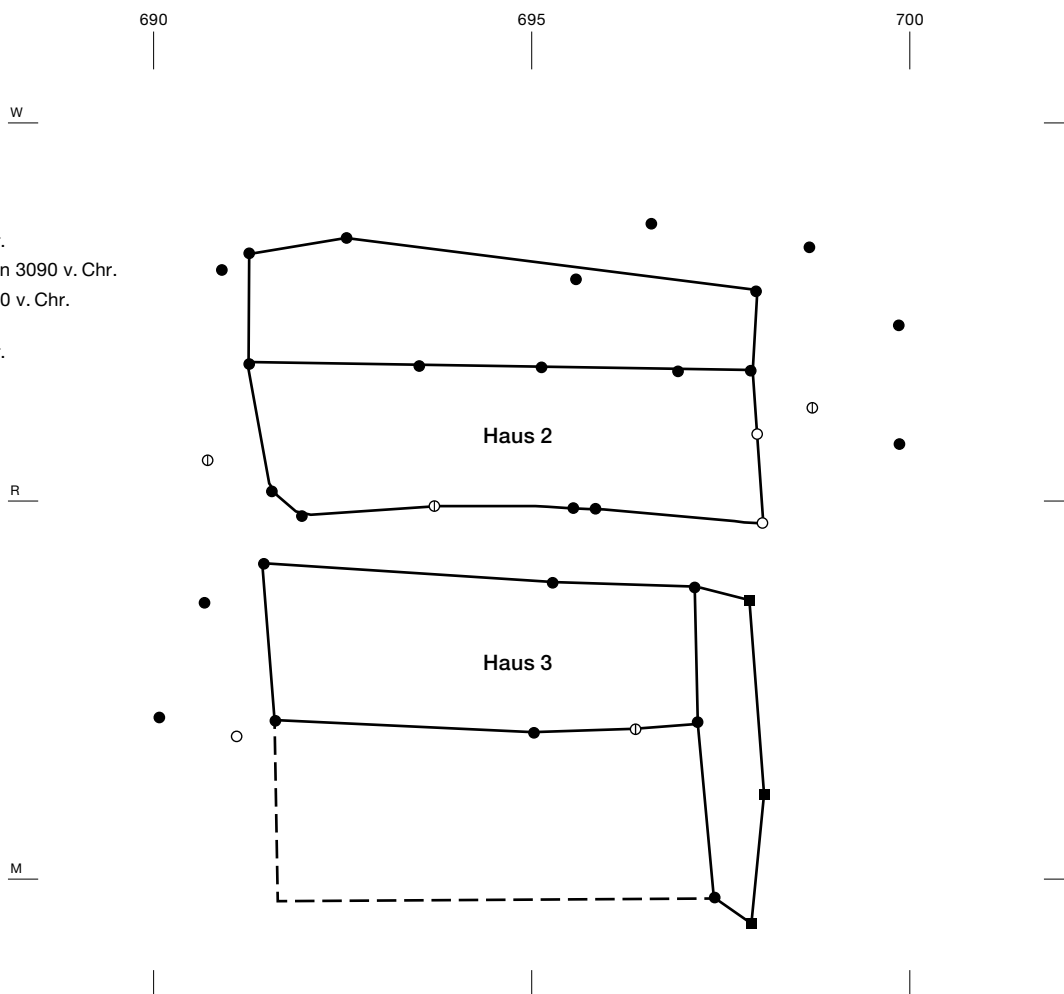
Liegende Hölzer mit Waldkante der Kategorien Standard und A (Abb. 29,C) sind sicher datiert und zeigen weitere Schlagphasen an. Weil liegende Hölzer theoretisch verschwemmt sein könnten, ist es möglich, dass diese Schlagphasen zu Siedlungen oder Siedlungsphasen ausserhalb der Grabungsfläche gehören. Es ist also wichtig, zu diesen liegenden Hölzern Pfähle zu finden.

Neue Schlagphasen und Veränderungen der alten Schlagphasen durch liegende Hölzer der Kategorien Standard und A mit Waldkante (Abb. 29,C):

- Schlagphase 3a: ein Holz von 3662 v. Chr., (Abb. 111,10), Pfähle der Kat. B und C sind vorhanden (Abb. 110,51–53).
- Verbindung der Schlagphasen 5 und 6: zwei Hölzer von 3614 v. Chr. (Abb. 111,7–8), Pfähle der Kat. B und C (Abb. 110,17–23) sind vorhanden.
- Verlängerung der Schlagphase 11 um vier Jahre: ein Holz von 3391 v. Chr. (Abb. 115,12), keine Pfähle vorhanden, dagegen existiert ein weiteres liegendes Holz der Kat. S und A mit wahrscheinlicher Waldkante 3392 v. Chr.

Abb. 30: Die Häuser 2 und 3 des Oberen Horgen aus den Jahren 3090 und 3089 v. Chr. Gegenüber Twann 7, Beilage 41 leicht abgeänderter Rekonstruktionsvorschlag.

- Pfähle Kat. S+A von 3090 v. Chr.
- ⊕ Pfähle Kat. S+A mit evtl. WK von 3090 v. Chr.
- Pfähle ohne WK, Schlagjahr 3090 v. Chr. möglich.
- Pfähle Kat. S+A von 3089 v. Chr.



(Abb. 115,39). Schlagphase nur ausserhalb der Grabungsgrenzen?

- Verlängerung der Schlagphase 14 um drei Jahre: ein Holz von 3176 v. Chr. (Abb. 115,11), ein Pfahl der Kat. B und C von 3174 v. Chr. (Abb. 114,28) und zwei Pfähle der Kat. S und A mit wahrscheinlicher Waldkanten 3175 v. Chr. (Abb. 113,134) und 3174 v. Chr. (Abb. 113,126) sind vorhanden.

An zweiter Stelle können die Pfähle und liegenden Hölzer der Kategorien Standard und A mit wahrscheinlicher Waldkante zugezogen werden, die im Katalog im Anhang 1 mit «Endjahr + x Jahre» gekennzeichnet sind. Bei diesen konnte die Waldkante festgestellt werden, aber es war nicht möglich, die Jahrringe bis zur Waldkante zu messen, sondern man konnte sie nur noch zählen. Je mehr gezählt werden mussten, desto unsicherer ist das Schlagjahr. Die Korrelierung des Holzes als solches ist aber sicher.

Neue Schlagphasen und Veränderungen der alten Schlagphasen durch Pfähle und liegende

Hölzer der Kategorien S und A mit wahrscheinlicher Waldkante (Abb. 29,E und G):

- Schlagphase 0: ein Pfahl von 3836/5 v. Chr. (Abb. 107,31) und ein liegendes Holz von 3838 v. Chr. (Abb. 107,50).
- Verlängerung der Schlagphase 2 um ein Jahr: fünf Pfähle von 3779 v. Chr. (Abb. 107,17–20 und 24) und ein liegendes Holz von 3779 v. Chr. (Abb. 107,44).
- Schlagphase 2a: ein Pfahl US von 3768 v. Chr. (Abb. 107,16).
- Verlängerung der Schlagphase 3: ein Pfahl von 3684 v. Chr. (Abb. 109,77). Da 16 Jahre gezählt werden mussten, scheint mir die Datierung unsicher. Die Verlängerung als solches wird durch Pfähle der Kat. B und C bestätigt (Abb. 29,B und F).
- Verbindung der Schlagphasen 7 und 8: ein Pfahl von 3590 v. Chr. (Abb. 109,20); dazu gehört ein liegendes Holz (Kat. B und C) von 3591 v. Chr. (Abb. 111,64).
- Schlagphase 9a: ein liegendes Holz von 3546 v. Chr. (Abb. 111,48); da 97 Jahrringe nur ge-

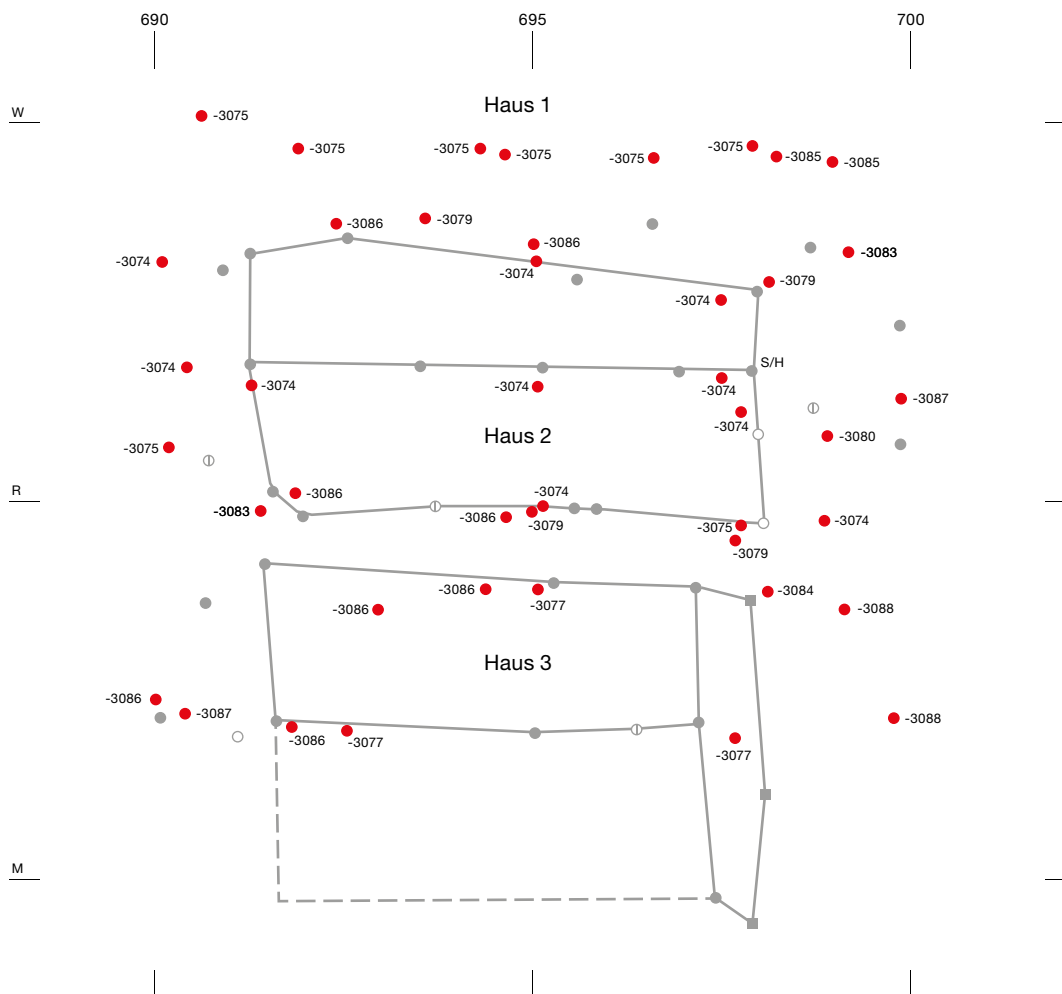


Abb. 31: Die Häuser 1–3 des Oberen Horgen: Ausbesserungen, Um- und Neubauten aus den Jahren 3088 bis 3074 v. Chr. (Twann 7, Beilagen 40–42).

- zählt werden konnten, unsicher. Es gibt keine Pfähle dazu, aber ein liegendes Holz (Kat. B und C) von 3551 v. Chr. (Abb. 111,51) könnte dazugehören.
- Verlängerung der Schlagphase 14 um weitere sieben Jahre: Holz von 3183 v. Chr. (Abb. 115,32) und Holz von 3179 (Abb. 115,35). Dazu gibt es ein Holz (Kat. B und C) von 3181 v. Chr. (Abb. 115,73). Diese liegenden Hölzer könnten zu Schlagjahren gehören, in denen nur ausserhalb der Grabungsfläche gebaut worden ist. Ich berücksichtige sie nicht.
 - Schlagphase 15a: ein Pfahl von 3147 v. Chr. (Abb. 113,101); dazu gibt es einen Pfahl (Kat. B und C) von 3145 v. Chr. (Abb. 114,23).
 - Verlängerung der Schlagphase 16 um fünf Jahre: ein liegendes Holz von 3123 v. Chr. (Abb. 115,18); da 38 Jahrringe nur gezählt werden konnten, unsicher. Es gibt keine Pfähle dazu.
 - Verlängerung der Schlagphase 18 um ein Jahr: ein Pfahl von 3100 v. Chr. (Abb. 113,99).
 - Verlängerung der Schlagphase 19 um zwei Jahre: ein Pfahl von 3073 v. Chr. (Abb. 113,73),

ein Pfahl von 3072 v. Chr. (Abb. 113,85); unsicher, da 16 Jahre gezählt werden mussten.

- Verlängerung der Schlagphase 21 um ein Jahr: ein Pfahl von 3014 v. Chr. (Abb. 113,50).
- Verlängerung der Schlagphase 22 um zwei Jahre: ein Pfahl von 3000 v. Chr. (Abb. 113,39), ein Pfahl von 2996 v. Chr. (Abb. 113,34); dazu gibt es einen Pfahl (Kat. B und C) von 2996 v. Chr. (Abb. 114,4).
- Verlängerung der Schlagphase 23 um ein Jahr: ein Pfahl von 2985 v. Chr. (Abb. 113,41; unsicher, da 18 Jahre gezählt werden mussten).

Pfähle und liegende Hölzer der Kategorien B und C³² (Abb. 29,B,D,F,H.) sind unsicher datiert, wobei die Korrelationen der Kategorie B sicherer sind als jene der Kategorie C, das heisst,

³² Twann 7, 205; Twann 12, 95. Die Zuweisung der Hölzer zu diesen Kategorien ist während der langen Bearbeitungsperiode (1978–1982) kaum gleichmässig erfolgt. So gibt es bei den zuerst bearbeiteten Horgener Proben sehr viel mehr C-Korrelationen als bei den Cortaillod-Proben, wo die Kategorie B überwiegt.

unter den Hölzern der Kategorie B werden sich weniger falsch datierte verstecken als unter denjenigen der Kategorie C. Ist ein Holz falsch datiert, ist die Datierung zufällig und hat mit der richtigen nichts mehr gemeinsam. Bei zufälligen Datierungen ist es unwahrscheinlicher, dass sie in eine Schlagphase fallen, denn auf Abb. 29 repräsentieren die eingezeichneten 23 Schlagphasen 139 Schlagjahre, das sind nur etwa 15 % der zur Verfügung stehenden Jahre der Kurven US, MS/OS und H. Noch unwahrscheinlicher ist es, dass zwei falsch datierte Hölzer auf das gleiche Schlagjahr fallen. Ist bei den Pfählen und liegenden Hölzern der Kategorien B und C die Waldkante nur erschlossen, so kommt noch eine zusätzliche Fehlerquelle hinzu.

Mit 123 Proben sind die Pfähle der Kategorien B und C die wichtigste Gruppe bei den unsicher datierten Proben. Die Pfähle der Kategorien B und C bilden nicht so klare Gruppen wie jene der Kategorien S und A (Abb. 29, A–B). Immerhin erscheinen die Schlagphasen 3 und 4 deutlich. Anhand von Abb. 33, wo zwar die berücksichtigten verschiedenen Probenmengen durch unser recht unsystematisches Vorgehen bei der Auswertung (Abb. 27) etwas willkürlich sind, wollen wir die Mechanismen ergründen, die dazu führen:

1. Wie oben schon festgestellt, nehmen die Pfähle pro Schlagjahr zu, wenn die Probenzahl wächst. Man vergleiche 1 mit 2, 3 mit 4, 5 mit 6, 7 mit 8 auf Abb. 33.
2. Bei den Kategorien B und C ist eine kleinere Quote von Pfählen pro Schlagjahr als bei den Kategorien S und A festzustellen, was auf die falschen Datierungen zurückzuführen ist, die in Richtung einer zufälligen Verteilung wirken.
3. Bei der Kategorie C ist die Anzahl der Pfähle pro Schlagjahr kleiner als bei der Kategorie B; das heisst, es ist bei der Kategorie C mit mehr falschen Datierungen zu rechnen. Man vergleiche 9 mit 7, wo die Probenzahl etwa gleich hoch ist.

Diese Erkenntnisse wollen wir nun für die Rekonstruktion der Siedlungsphasen berücksichtigen. Damit ergeben sich durch die Pfähle der Kategorien B und C (Abb. 29, B) folgende neue Schlagphasen und Veränderungen der alten Schlagphasen:

- Verlängerung der Schlagphase 3 um zehn Jahre: zwei Pfähle von 3712 v. Chr. (Abb.

110,77–78), ein Pfahl von 3711 v. Chr. (Abb. 110,76) und zwei Pfähle von 3706 v. Chr. (Abb. 110,74–75). Da diese Datierungen sonst keine Bestätigungen finden, scheinen sie mir doch recht unsicher. Ich berücksichtige sie daher nicht.

- Verlängerung der Schlagphase 12 um zwei Jahre: ein Pfahl von 3205 v. Chr. (Abb. 114,30). Dazu gibt es keine weitere Bestätigung, die Nähe zur Schlagphase lässt die Datierung aber als wahrscheinlich erscheinen.
- Verlängerung der Schlagphase 13 um drei Jahre: ein Pfahl von 3194 v. Chr. (Abb. 114,29). Dazu gibt es ein liegendes Holz (Kat. B und C) von 3194 v. Chr. (Abb. 115,74).
- Verlängerung der Schlagphase 20 um ein Jahr: ein Pfahl (Kat. B) von 3041 v. Chr. (Abb. 114,10).
- Verlängerung der Schlagphase 20 um drei Jahre: ein Pfahl von 3034 v. Chr. (Abb. 114,6). Dazu gibt es keine Bestätigung, aber die Nähe zur Schlagphase lässt die Datierung als wahrscheinlich erscheinen.

Die Pfähle von 3922 v. Chr. (Abb. 107,39), 3882 v. Chr. (Abb. 107,38), 3305 v. Chr. (Abb. 114,33), 3295 v. Chr. (Abb. 114,32), 3246 v. Chr. (Abb. 114,31) und 3020 v. Chr. (Abb. 114,5) sind so isoliert, dass sie wohl falsch datiert sind. Um keine Verwirrung zu stiften, scheide ich auch die Pfähle von 3844 v. Chr. (Abb. 107,37) und 3789 v. Chr. (Abb. 107,36) schon hier aus, obwohl sie in der Nähe der Schlagphasen 0 respektive 2 liegen; sie können erst unten anhand ihrer Lage in den Abschnitten 8 respektive 10 endgültig ausgeschieden werden.

Liegende Hölzer der Kategorien B und C (Abb. 29, D) und Pfähle und liegende Hölzer mit wahrscheinlicher Waldkante der Kategorien B und C (Abb. 29, F, H) sind so stark mit Unsicherheiten behaftet, dass es kaum sinnvoll ist, auf ihrer Grundlage die Schlagphasen zu verändern.

Die liegenden Hölzer von 3828 v. Chr. (Abb. 107,62) und 3212 v. Chr. (Abb. 115,75) und den Pfahl von 3116 v. Chr. (Abb. 114,58) halte ich für zu isoliert, als dass man sie berücksichtigen könnte. Das liegende Holz von 3190 v. Chr. (Abb. 115,79) ist zwischen den Schlagphasen 13 und 14 aufgrund der Pfähle der Kategorien S und A isoliert, aber anhand anderer Hölzer haben wir die beiden Schlagphasen so stark angenähert, dass sie auch zusammengehängt werden könnten, sodass also die Datierung 3190 v. Chr. möglich ist. Ich berücksichtige sie aber nicht.

Verteilung der Schlagjahre

Abb. 29	Pfähle /liegende Hölzer	Anzahl	Waldkante	wahrscheinliche Waldkante	Datierungskategorien	Schlagjahre <i>innerhalb</i> der Schlagphasen der Pfähle Kat. S+A	Schlagjahre <i>ausserhalb</i> der Schlagphasen der Pfähle Kat. S+A
1 B	Pfähle	123	ja		B+C	51	25
2 C	liegende Hölzer	27	ja		S+A	16	4
3 D	liegende Hölzer	19	ja		B+C	12	6
4 E	Pfähle	93		ja	S+A	40	16
5 F	Pfähle	25		ja	B+C	16	5
6 G	liegende Hölzer	20		ja	S+A	12	8
7 H	liegende Hölzer	7		ja	B+C	5	2
8 B–H	Total	314				89	57

Abb. 32: Verteilung der erfassten Schlagjahre der anderen datierten Hölzer innerhalb und ausserhalb der Schlagphasen aufgrund der Pfähle der Kategorien S+A. Vergleiche auch Abb. 34.

Anzahl Schlagjahre nach Auswertungsstand

			Anzahl der datierten Pfähle	Anzahl der erfassten Schlagjahre	Pfähle pro Schlagjahr
1	Pfähle Kat. S+A	Twann 12	83	27	3,1
2		Twann 21	201	46	4,4
3	Pfähle Kat. S+A (ohne Schlagjahr 3620 v.Chr.)	Twann 12	59	26	2,3
4		Twann 21	176	45	3,9
5	Pfähle Kat. B+C	Twann 12	44	28	1,6
6		Twann 21	78	40	2,0
7	Pfähle Kat. B	Twann 12	24	15	1,6
8		Twann 21	54	27	2,0
9	Pfähle Kat. C	Twann 12 und 21	20	17	1,2

Abb. 33: Vergleich zwischen Twann 12 und Twann 21 aufgrund des Auswertungsstandes der erfassten Schlagjahre der MS/OS-Standardkurve.

Auf Abb. 29 sind unten die neuen Schlagphasen unter Berücksichtigung aller Kategorien datierter Hölzer angegeben. Die dabei nicht berücksichtigten Hölzer sind gestrichelt eingezeichnet, alle anderen bilden die Grundlage zur Bildung dieser neuen Schlagphasen. Die Zusammenfassung der Schlagjahre zu Schlagphasen erfolgte wie vorher, wenn zwischen zwei Schlagjahren nur bis zu zwei Schlagjahre fehlen.

Dreimal haben wir uns nicht daran gehalten:

1. In der Schlagphase 3a hat es eine Lücke von drei Schlagjahren.
2. In der Schlagphase 9a hat es eine Lücke von vier Schlagjahren.
3. In der Schlagphase 17/18 hat es eine Lücke von drei Schlagjahren.

Anzahl der datierten Hölzer nach Schlagjahren und Schlagphasen

34/1

Schlagphase	Belegung	Schlagjahr (v. Chr.)	Pfahl mit WK S+A	Pfahl mit WK B+C	liegendes Holz mit WK S+A	liegendes Holz mit WK B+C	Pfahl mit WK? S+A	Pfahl mit WK? B+C	liegendes Holz mit WK? S+A	liegendes Holz mit WK? B+C	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint S+A	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint B+C
0	6	3838							1			
		3836/5					1					4
1	7	3807	1									
		3804	2				1					3
2	30	3787	1									
		3786	7		1				1			
		3785	1									
		3784	1									
		3783					1					
		3782	1		1							
		3781					1					
		3780	1									
		3779					5		1			7
2a	2	3768					1					1
3	109	3702	3	1								
		3701		1								
		3700	18	4	1							
		3699	5	2								
		3698	7	2								
		3697	17	1	1							
		3696	2	3				2				
		3695	4	2								
		3694		1		1				1		
		3693	1									
		3692		1								
		3691	3				1					
		3690	1	1								
		3689		1								
		3688						1				
											11	9
3a	5	3663		1								
		3662			1							
		3658		2								1
4	116	3643	1									
		3642		1								
		3641	9	9			2	1		1		
		3640	3	2			4	1				
		3639	1				1	1				
		3638	1	1			4	3				
		3637	8	4								
		3636	7	4			2	1				
		3635	4	2				1				
		3634	1									
		3633		2								
		3632	5									
		3631	3	1			1					

34/2

Schlagphase	Belegung	Schlagjahr (v. Chr.)	Pfahl mit WK S+A	Pfahl mit WK B+C	liegendes Holz mit WK S+A	liegendes Holz mit WK B+C	Pfahl mit WK? S+A	Pfahl mit WK? B+C	liegendes Holz mit WK? S+A	liegendes Holz mit WK? B+C	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint S+A	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint B+C
5/6	88	3622	1					1				
		3621							1			
		3620	25		1		4	1				
		3619	1				1					
		3617		1								
		3615						1				
		3614		1	2	1						
		3612		2								
		3611		3								
		3610	1			1					1	
		3609		1							1	
		3608		2		1						
		3607	2	2								
											22	7
7/8	126	3596	1									
		3595	4	3		1	1					
		3593		1		1						
		3592	3								1	
		3591									1	
		3590					1					
		3588	4	2								
		3587		1								
		3586									1	
		3585	4			2	2					
		3584	1						1			
		3583	17	2	2				1			
		3582	1		1							
		3581	6				1					
		3580	5									
		3579	2			1						
		3578	1				1					
		3577	6									
		3576	3		1							
		3575	2									
		3574	3	1	2							
		3573	1									
											25	5
9	6	3563	1									
		3561		1								
		3560	1									
9a	2	3551				1					2	1
		3546							1			
10	2	3532	1									

1

Abb. 34: Anzahl der datierten Pfähle und Hölzer pro Schlagjahr (s. Abb. 29: Die gestrichelt eingetragenen Schlagjahre sind nicht berücksichtigt) und Anzahl der Pfähle und liegenden Hölzer, die einer einzelnen Schlagphase zugeteilt werden konnten.

Schlagphase	Belegung	Schlagjahr (v. Chr.)	Pfahl mit WK S+A	Pfahl mit WK B+C	liegendes Holz mit WK S+A	liegendes Holz mit WK B+C	Pfahl mit WK? S+A	Pfahl mit WK? B+C	liegendes Holz mit WK? S+A	liegendes Holz mit WK? B+C	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint S+A	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint B+C
11	84	3405	2	2	1				1			
		3404	12	2					1			
		3403	2	1								
		3402					1					
		3400	1	1			1					
		3399	13									
		3398	26	2			1					
		3395	1									
		3392							1			
		3391			1						7	4
												1
12	3	3205		1								
		3203	1									
13	4	3197	2									
		3194		1		1						
14	88	3176			1							
		3175					1		1			
		3174		1			1					
		3173	1				1		1			
		3172	5	2	1	1	6					
		3171	3		3		4	1	1			
		3170	2	1			1					
		3169	1			1			1			
		3168	3									
		3167		1					1			
		3166	1								33	7
15	2	3155	1			1						
15a	3	3147					1					
		3145		1								1
16	2	3128	1									
		3123							1			
17/18	6	3106	1									
		3105					1					
		3101	2									
		3100					1					1

34/4

Schlagphase	Belegung	Schlagjahr (v. Chr.)	Pfahl mit WK S+A	Pfahl mit WK B+C	liegendes Holz mit WK S+A	liegendes Holz mit WK B+C	Pfahl mit WK? S+A	Pfahl mit WK? B+C	liegendes Holz mit WK? S+A	liegendes Holz mit WK? B+C	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint S+A	Pfahl oder liegendes Holz mit Splint B+C
19	117	3093	1									
		3090	27	3			4			1		
		3089	3									
		3088	1	1	2	1						
		3087	1	1								
		3086	5	2			2					
		3085	2									
		3084	1									
		3083	1	1								
		3081				1						
		3080	1				1					
		3079	2	1			1	1	1			
		3078		1			1					
		3077	5				1	1				
		3076	3									
		3075	7	2			1					
		3074	8				1					
		3073					1					
		3072					1					
											11	4
20	33	3041		1								
		3040	10	2			1					
		3039	3	1								
		3038					1					
		3037	3									
		3034		1								
											10	
21	13	3014					1					
		3013	3		1							
											7	1
22	33	3000	1				1					
		2999	5				1	1				
		2998	5		1							
		2997	2				1					
		2996		1			1					
											11	2
23	80	2985					1					
		2984	2	1			2					
		2983	6	1	1		1	1				
		2982	4				3	2				
		2981	6	1			3	1				
		2980	10				3					
		2979	2				2					
		2976	2									
											23	2
Total	967		429	109	26	16	91	23	18	7	194	54

Datierungen der 25 Schlagphasen

0	3838–3835 v. Chr.
1	3807–3804 v. Chr.
2	3787–3779 v. Chr.
2a	3768 v. Chr.
3	3702–3688 v. Chr.
3a	3663–3658 v. Chr.
4	3643–3631 v. Chr.
5/6	3622–3607 v. Chr.
7/8	3596–3573 v. Chr.
9	3563–3560 v. Chr.
9a	3551–3546 v. Chr.
10	3532 v. Chr.
11	3405–3391 v. Chr.
12	3205–3203 v. Chr.
13	3197–3194 v. Chr.
14	3176–3166 v. Chr.
15	3155 v. Chr.
15a	3147–3145 v. Chr.
16	3128–3123 v. Chr.
17/18	3106–3100 v. Chr.
19	3093–3072 v. Chr.
20	3041–3034 v. Chr.
21	3014–3013 v. Chr.
22	3000–2996 v. Chr.
23	2985–2976 v. Chr.

Abb. 35: Datierungen der 25 definitiven Schlagphasen.

Aufgrund der Pfähle der Kategorien S und A erhielten wir 23 Schlagphasen, die mindestens 134 Jahre Besiedlung repräsentierten; bei der Berücksichtigung der Hölzer aller Kategorien erhalten wir nun 25 Schlagphasen, die jetzt 201 Jahre Besiedlung in einem Gesamtzeitraum von 862 Jahren zwischen 3838 und 2976 v. Chr. repräsentieren. Die in Abb. 29 verwendeten Pfähle und liegenden Hölzer sind in Abb. 34 aufgeführt. Nur die gestrichelt eingezeichneten Schlagjahre sind nicht berücksichtigt.³³

Die Datierungen für die 25 Schlagphasen sind in Abb. 35 zusammengefasst.

Unser Ziel ist es aber nicht, Schlagphasen zu bilden, sondern die eigentlichen Siedlungsphasen zu rekonstruieren. Dies werden wir aber erst unter Berücksichtigung der archäologischen Beobachtungen tun können.

3.2**Stratigrafischer Befund**

Die verschiedenen publizierten Fotos von Profilen aus Twann zeigen klar, mit welch schwierigen stratigrafischen Problemen auf der Grabung

und später bei der Auswertung zu kämpfen war. Bei der Auswertung stand zuerst die möglichst detaillierte Analyse der Stratigrafie im Vordergrund.

So unterschied Alain Orcel im Vorbericht schon 99 Schichten (Twann 1, Tafel 3), speziell bei den Cortailod-Schichten (6–79) sind im Laufe der Bearbeitung verschiedene Schichten mit Bezeichnungen wie «a, b, a', bis» neu erkannt und dazwischengeschoben worden. Für eine Interpretation musste man die vielen Schichten wieder zusammenfassen, was Orcel schon in Twann 1, 23 getan hat, dort kam er auf 21 Siedlungsphasen; in Twann 4, 223 waren es dann 26, die ihrerseits in zehn Ensembles zusammengefasst worden sind.³⁴

In Twann 12, 39–48, Fig. 19–37 sind noch gewisse Veränderungen an der Phaseneinteilung vorgenommen worden, auch das Ensemble E 5a wurde viergeteilt. In Twann 12 kann man aus den Fig. 19–37 leicht herauslesen, was Orcel unter einer Siedlungsphase versteht: Es ist eine Erneuerungsphase der Lehmhinsen (Herdstellen). Die Ensembles sind stratigrafisch besser fassbare Zusammenfassungen dieser Lehmhinsenphasen, die in der Regel durch Seekreiden getrennt sind. Die Ensembles sind dann bei der Gleichsetzung mit dendrochronologischen Schlagphasen von entscheidender Bedeutung geworden (Twann 12, 68–78).

Furger analysierte die Horgener Schichten grundsätzlich auf die gleiche Art wie Orcel, wie man leicht aus Twann 7, 23, Abb. 9 ersehen kann; seine Phasen entsprechen aber den Ensembles Orcels und nicht den «phases d'habitations». Auch Furger unterteilt seine Phasen (= Ensem-

³³ Es handelt sich um folgende Pfähle und Hölzer:

Abb. 107,39: WK 3922 v. Chr.
 Abb. 107,38: WK 3882 v. Chr.
 Abb. 107,37: WK 3844 v. Chr.
 Abb. 107,36: WK 3789 v. Chr.
 Abb. 107,62: WK 3828 v. Chr.
 Abb. 109,77: WK 3684 v. Chr.
 Abb. 110,74: WK 3706 v. Chr.
 Abb. 110,75: WK 3706 v. Chr.
 Abb. 110,77: WK 3712 v. Chr.
 Abb. 110,78: WK 3712 v. Chr.
 Abb. 114,5: WK 3020 v. Chr.
 Abb. 114,31: WK 3246 v. Chr.
 Abb. 114,32: WK 3295 v. Chr.
 Abb. 114,33: WK 3305 v. Chr.
 Abb. 114,58: WK 3116 v. Chr.
 Abb. 115,32: WK 3183 v. Chr.
 Abb. 115,35: WK 3179 v. Chr.
 Abb. 115,77: WK 3181 v. Chr.
 Abb. 115,75: WK 3212 v. Chr.
 Abb. 115,79: WK 3190 v. Chr.

³⁴ In diesem Band wird E 10 zu E 9 gerechnet.

bles) nach den Erneuerungsphasen der Lehm-linsen (Herdstellen). Bei der Synchronisierung der Stratigrafie mit den dendrochronologischen Schlagphasen standen auch bei den Horgener Schichten die Phasen (= Ensembles) im Vordergrund (Twann 7, 203 Abb. 114).

Nach den Arbeiten von Furger (Twann 7) und Orcel (Twann 12) scheint es, dass die Ensembles, die in der Regel durch Seekreiden trennbar sind, diejenigen Einheiten sind, die für die Synchronisierung mit dendrochronologischen Schlagphasen entscheidend sind. So erscheint es sinnvoll, an dieser Stelle anhand der im Massstab 1:40 publizierten Profildaten die stratigrafische Grundgliederung von Twann nach den erkennbaren Seekreiden nochmals darzulegen.

Profildaten im Massstab 1:40:

- Nordprofil und Südprofil: Twann 12, 14–17, Fig. 2–3 ergänzt durch Abb. 36 in diesem Band.
- Querprofil: Twann 12, 18–21, Fig. 4–5 ergänzt durch Abb. 37 in diesem Band.

Weitere Profildaten im Massstab 1:40 sind in Twann 19, Abb. 4–9 publiziert. Sie betreffen den westlichen Teil der Grabung und werden hier nicht besprochen.

Gesamtübersichten (Nord- und Südprofil):

- Twann 1, Taf. 3, identisch mit Twann 2, Taf. 1 und Twann 4, Taf. 3.
- Twann 10, 9, Abb. 3: Südprofil leicht verändert.
- Twann 11, 10, Abb. 3: Südprofil wie Twann 10, 9, Abb. 3: Nordprofil leicht verändert.
- Twann 12, 26–27, Fig. 8 und 66–67, Fig. 59: Neuzeichnungen des Süd- und Nordprofils.

Als Ergänzung muss man für das Horgen Twann 7, Beilage 3 und für die westliche Grabungshälfte Twann 19, 14–15, Abb. 10 konsultieren. Der Hauptunterschied in den verschiedenen stratigrafischen Darstellungen liegt im Verlauf der Seekreide 48, die das obere vom mittleren Schichtpaket trennt.

Auch wenn in diesem kleinen Massstab die meisten Details untergehen, kann der Betrachter wenigstens die Güte der Schichtunterteilungen erkennen, die man selbst im Massstab 1:40 sieht. Es geht hier nicht darum, die Arbeiten von Orcel (Twann 4 und 12) und Furger (Twann 7) zu korrigieren, sondern die gesamte Stratigrafie aus ei-

ner einheitlichen Sicht zu betrachten. Detailprobleme werden dann an anderer Stelle behandelt.

Ein Nachteil unserer Twanner Profile soll hier vorab genannt sein: Die überlagernden Seekreiden sind meist so radikal weggebaggert worden, dass auch oft die Oberfläche des Kulturschichtpakets verletzt worden ist. Wir können also auf den Profilen keine Deckseekreide über die gesamte Grabungsfläche hinweg verfolgen und auch die obersten Schichtteile des Kulturschichtpakets sind oft unterbrochen. Umso mehr soll der Betrachter jene Teile der Profile beachten, bei denen die Deckseekreide in den untersten Teilen noch erhalten ist. Das gesamte Paket der Deckseekreiden ist in Twann 3, Taf. 2 in Ausschnitten zu sehen.

3.2.1

Beschreibung der Schichten und ihrer Hauptunterteilungen

3.2.1.1

Horgener Schichten

Südprofil

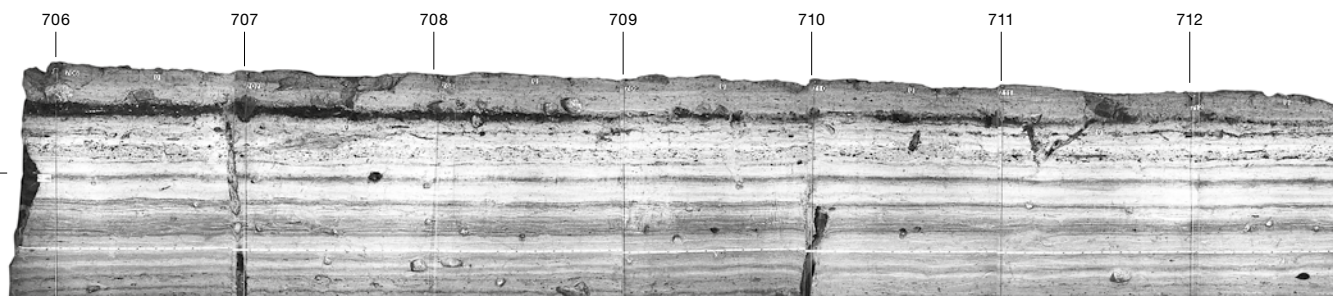
Im Abschnitt 14 (Abb. 36, Profil G) ist die Abfolge der Schichtausläufer in den Metern 720 bis 722 am besten erhalten. Beim Meter 722 ist eine Dreiteilung, beim Meter 720 eine Vierteilung erkennbar. Es ist aber nicht möglich, diese sicher mit weiter westwärts erkennbaren Schichten zu korrelieren, da die Schichten weiter westwärts durch den Bagger gestört worden sind.

Im Abschnitt 13 (Abb. 36, Profil K) sind ab Meter 713 westwärts dunkle Kulturschichten sichtbar. Ganz im Westen (Meter 705) sind die Holzkohlespuren des Unteren Horgens (UH), das Mittlere Horgen (MH), die Schicht 92 (S 92) und das Obere Horgen (OH) erkennbar, wobei die Trennungen zwischen UH und MH einerseits und MH und S 92 andererseits klar sind, während S 92 und OH, die am besten ausgebildet sind, schlecht getrennt werden können. Beim Meter 709 steigen die Schichten so stark an, dass sie durch die Erosion angegriffen worden sind. Wegen dieser Störung ist es nicht mehr möglich, östlich davon die dunklen Schichten sicher mit den westlichen Teilen zu korrelieren. Furger hält diese für Oberes Horgen und ich neige eher zur Schicht 92.

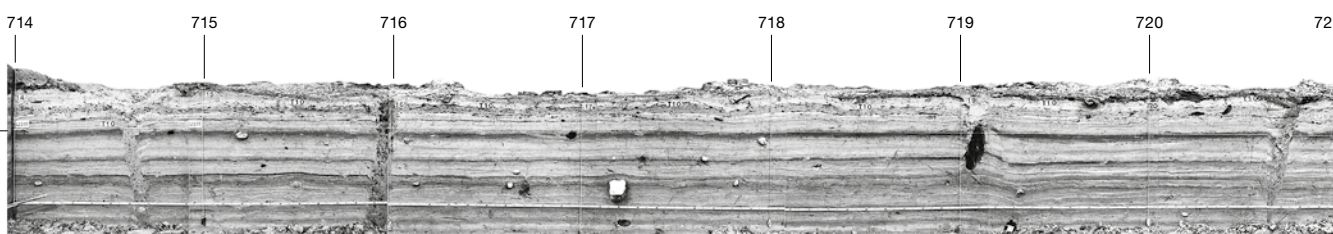
Im Abschnitt 12 (Twann 12, 17, Fig. 3, G–H) ist im Osten beim Meter 704 die Gliederung in UH, MH, S 92 und OH erkennbar, ausgebildet ist aber nur die Seekreide zwischen UH und

Nordprofil

Profil U
West

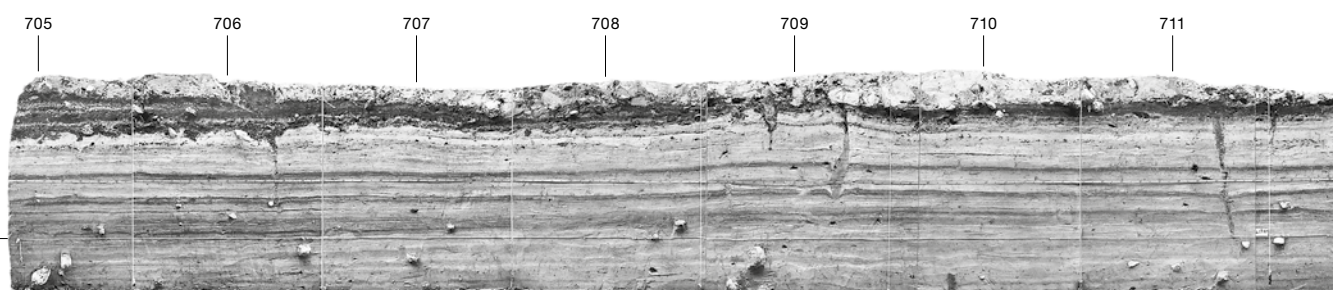


Profil T10
West

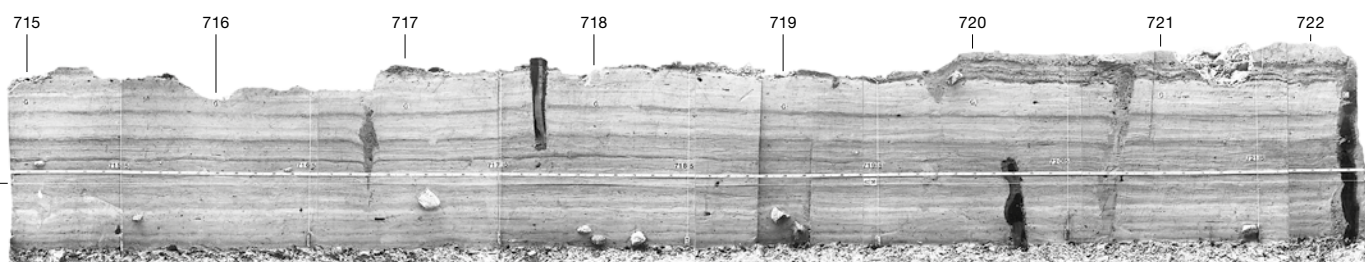


Südprofil

Profil K
West



Profil G
West



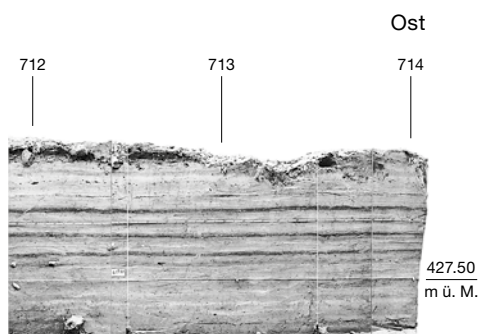
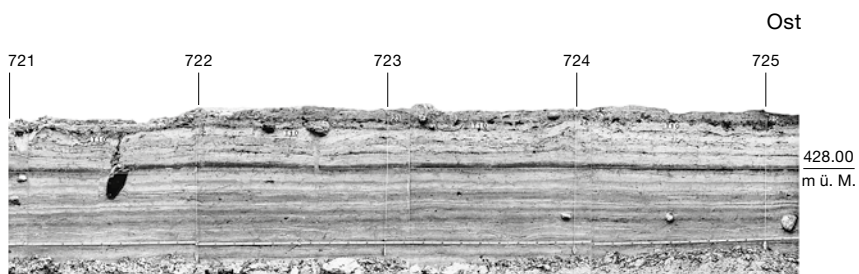
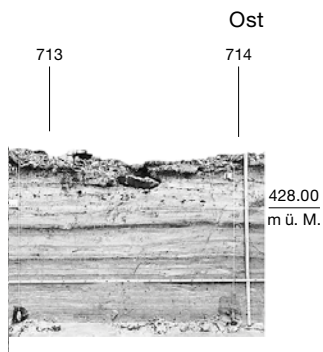
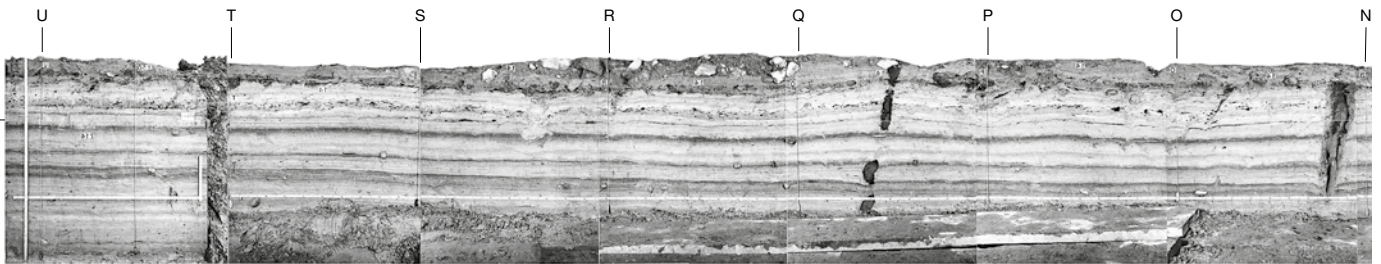


Abb. 36: Längsprofile der Abschnitte 13 und 14 als Ergänzung zu Twann 12, 14–17, Fig. 2–3, wo die Profile der Abschnitte 6–12 abgebildet sind. Das Profil G liegt im Bereich der Linie H (Twann 7, Beilage 5). Die Obergrenzen der Profile sind durch den Bagger gestört. M. 1:40.

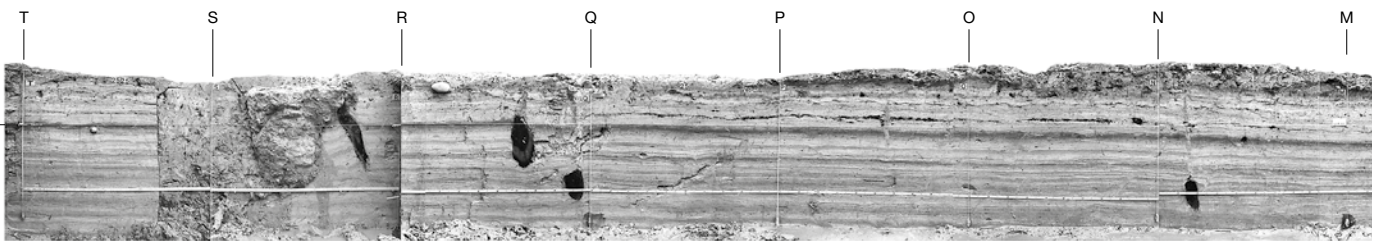
Querprofil 714

Nord



Querprofil 725

Nord



MH; im Westen (Meter 695) ist die Gliederung klarer, da die Seekreiden zwischen MH und S 92 und zwischen S 92 und OH recht deutlich sichtbar sind. Dazwischen muss die Trennung zwischen MH und S 92 und OH anhand der Brandschicht 90, die zum MH gehört, gemacht werden, was aber auf den publizierten 1:40-Fotos nicht möglich ist.

Im Abschnitt 11 (Twann 12, 17, Fig. 3,F-G) ist die Vierteilung im Westen (Meter 695) sehr gut sichtbar. Auf der ganzen Länge ist aber wieder nur die Trennkreide zwischen UH und MH eindeutig. Die Kreide zwischen MH und S 92 ist westwärts bis zum Meter 688 gut sichtbar. S 92 wird westwärts immer siltiger und lässt keine Trennung zum OH erkennen. OH und S 92 sind nur noch bis zum Meter 688 erkennbar, weiter westwärts sind sie über dem MH weggebaggert oder wegerodiert. Im Abschnitt 11 ist das UH im Südprofil am besten ausgebildet, hat aber auch hier den Charakter einer vom Wasser durchwühlten Schicht.

Im Abschnitt 10 (Twann 12, 17, Fig. 3,E-F) ist das UH wieder schwächer ausgeprägt, aber wie die Trennkreide zum MH auf der ganzen Länge sichtbar. Gut ausgebildet ist das MH, darüber liegt durchgehend eine Seekreide, die im Westen das MH von einer auslaufenden Kulturschicht trennt. Diese wird wohl das OH sein, da ja S 92 schon im Abschnitt 11 ausgelauften ist. Wenn noch etwas mehr Seekreide über

dem Kulturschichtpaket stehen gelassen worden ist, sind noch zwei bis drei Schichthorizonte über dem MH sichtbar (zwischen Meter 681 und 680 bzw. 677 und 676), die ohne Weiteres auch von Schichten über dem OH stammen können. 35 cm hinter dem abgebildeten südlichen Längsprofil ist ein Profil der Deckseekreiden bis auf die Kulturschichten genommen worden (Twann 3, Taf. 2, Profilblock 6; Twann 7, 36, Abb. 15: Fotomontage). Hier erkennt man gut über dem MH (Schichten 88 und 90) zwei Kulturschichtausläufer, wobei die untere etwas siltig und die obere fast völlig wegerodiert ist. Die untere ist in der Umzeichnung in Twann 3, Taf. 2 vergessen und in Twann 7, 37, Abb. 15 als «Schicht 92» bezeichnet worden. Wegen der Störungen kann aber meines Erachtens nicht gesagt werden, um welche Schichten es sich handelt. Bei der unteren könnte es sich auch um das OH und bei der oberen um eine spätere Schicht handeln.

Im Abschnitt 9 (Twann 12, 16, Fig. 3,D-E) ist von Meter 675 bis 669 das MH gut sichtbar; darüber liegt eine weitere Kulturschicht, die westwärts bis ungefähr Meter 671 sichtbar ist. Unter dem MH ist als Spur immer noch das UH sichtbar. Alle Horgener Schichten sind durch Bagger oder Erosion gekappt und erscheinen im Westteil nicht mehr.

Im Abschnitt 8 (Twann 12, 16, Fig. 3,C-D) sind zwischen Meter 661 und 657 über dem

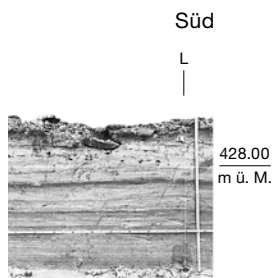
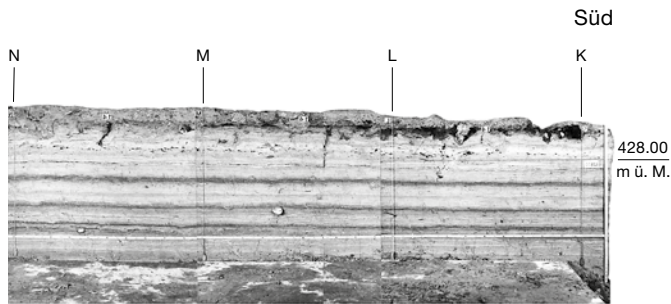


Abb. 37: Querprofile der Abschnitte 13 und 14 als Ergänzung zu Twann 12, 18–21, Fig. 4–5, wo die Profile der Abschnitte 6–12 abgebildet sind. Das Querprofil 714 ist gespiegelt abgebildet. M. 1:40.

obersten Cortaillod Spuren von Schichten sichtbar, die wegen der Unterbrechungen nicht mehr an bestimmte Horgener Schichten angehängt werden können. Die unterste dieser Schichten stösst zwischen Meter 657 und 656 auf die Cortaillod-Schichten.

In den Abschnitten 7 und 6 (Twann 12, 16, Fig. 3,A–C) ist auf den ersten Blick nichts mehr von den Horgener Schichten auszumachen.

Nordprofil

Im Abschnitt 14 (Abb. 36, Profil T10) ist zwischen Meter 718 und 722 eine etwas dunklere Schicht erkennbar, die stark von der Erosion angegriffen ist. Es ist unmöglich festzustellen, welchen Schichten diese weiter im Westen entspricht. Es sind aber sicher Schichten, die jünger als das UH sind, dessen Niveau durchgehend erkennbar ist.

Im Abschnitt 13 (Abb. 36, Profil U) ist im Westen das OH sehr gut sichtbar. Die daraufliegenden Steine zeigen an, dass die Erosion stark gewirkt hat. In Spuren sind auch das MH und UH erkennbar (Abb. 79).

Im Abschnitt 12 (Twann 12, 15, Fig. 2,G–H) ist die Dreiteilung in OH, MH und UH auf der ganzen Länge gut sichtbar. Die Kreiden dazwischen trennen die Schichten eindeutig. Allein zwischen Meter 698 und 702 ist die Seekreide zwischen OH und MH von S 92 verunreinigt. Das UH ist eigentlich nur eine siltig-sandige

Schicht mit Holzkohlepartikeln; im Westen ist sie kompakter als im Osten (Abb. 78).

Im Abschnitt 11 (Twann 12, 15, Fig. 2,F–G) ist von Osten her die Dreiteilung bis zum Meter 692 gut sichtbar, weiter westlich kommt das OH in die Erosionszone und verschwindet.

Im Abschnitt 10 (Twann 12, 15, Fig. 2,E–F) sind die Spuren des UH bis Meter 678 sichtbar. Darüber läuft immer noch relativ dunkel das MH, das bei Meter 676 auf das Cortaillod-Paket aufläuft. Das MH liegt im ganzen Abschnitt in der Erosionszone (Abb. 78).

In den Abschnitten 9–6 (Twann 12, 14, Fig. 2,A–E) sind keine Horgener Schichten mehr erhalten.

Bei unserer Betrachtung der Horgener Schichten haben sich zu Twann 7, Beilage 3 nur geringfügige Differenzen ergeben, die alle mit der störenden Erosionswirkung zusammenhängen, die nach Unterbrechung der Schichten keine sichere Korrelation mehr zulässt.

3.2.1.2

Cortaillod-Schichten

Oberes Schichtpaket (OS)

Südprofil

Ab Abschnitt 7 ostwärts (Twann 12, 16–17, Fig. 3,B–H) ist die Seekreide 58 die am klarsten trennende Schicht; sie scheidet E 8 und E 9 von den darunterliegenden Schichten. Im

Abschnitt 6 (Twann 12, 16, Fig. 3,A–B) ist die Seekreide 58 ab Meter 638 gut sichtbar.

Mehr Schwierigkeiten bereitet uns der Verlauf der Seekreide 48, die OS von MS trennt. Diese Seekreide, die in den Abschnitten 18–5 gut sichtbar ist, kann im Abschnitt 6 (Twann 12, 16, Fig. 3,A–B) noch bis zu Meter 644,5 verfolgt werden, weiter östlich ist ihr Verlauf zweifelhaft. Schon Orcel hat zwei Lösungen vorgeschlagen (Twann 4, Pl. 16–17; Twann 12, Pl. 5). Es ist also stratigrafisch unklar, wie weit das Paket der Ensembles 6 und 7 im Osten reicht. Ich werde mich in Kap. 4.5.6 speziell zu diesem Problem äussern.

Das Schichtpaket der Ensembles 8 und 9 erscheint im Abschnitt 6 (Twann 12, 16, Fig. 3,A–B) recht kompakt dunkel, im Abschnitt 7 (Twann 12, 16, Fig. 3,B–C) teilt es sich auf in einen oberen dunkleren Teil und einen unteren helleren Teil. Bei den Metern 645–647 und 651–654 ist schwach eine Trennkreide (Schicht 66) zu erkennen. Im Abschnitt 8 (Twann 12, 16, Fig. 3,C–D) ist diese dann von Meter 656–663 gut sichtbar. Die eigentlichen Ensembleschichten sind aber schon stark aufgehellt und mit Silt durchsetzt. Im Abschnitt 9 (Twann 12, 16, Fig. 3,D–E) zeichnet sich nach der Baggerstörung weiter westwärts folgende Struktur ab: Zwei breite dunkle Streifen fassen ein helleres Band ein. Diese Bandstruktur bleibt auch im ganzen Abschnitt 10 (Twann 12, 17, Fig. 3,E–F) erhalten und löst sich dann im Abschnitt 11 (Twann 12, 17, Fig. 3,F–G) in Warven auf, wobei das Gesamtpaket weiter erkennbar bleibt. Die entsprechenden Warven kann man bis in den Abschnitt 14 (Abb. 36, Profil G) verfolgen.

Nordprofil

Auch im Nordprofil ist die Seekreide 58 jene Seekreide, die ab Abschnitt 7 (Twann 12, 14–15, Fig. 2,B–H) am klarsten trennt; im Abschnitt 6 (Twann 12, 14, Fig. 2,A–B) ist sie mit Unterbrüchen sichtbar. Schwierigkeiten macht uns wieder der Verlauf der Seekreide 48, die MS und OS trennt. Mit Unterbrüchen ist sie bis Meter 647,60 (Twann 12, 14, Fig. 2,B–C) verfolgbar, dann kommt ein störender Pfahl, der die Verbindung zu den Schichten ostwärts verhindert. Wir wissen also nicht mit Sicherheit, wie weit das Schichtpaket der Ensembles 6 und 7 nach Osten reicht (Kap. 4.5.6).

Das Schichtpaket der Ensembles 8 und 9 ist in den Abschnitten 6–8 (Twann 12, 14, Fig. 2,A–D) gut ausgeprägt, obwohl wir annehmen

müssen, dass mit den darüber wegerodierten Horgener Kulturschichten auch Teile dieses Schichtpakets abgetragen worden sind. Das Paket ist stark gegliedert und mit Lehmllinsen durchsetzt, es lässt sich aber keine Spur einer Seekreide erkennen, die E 8 und E 9 trennen würde. In der Mitte des Abschnitts 9 (Twann 12, 14, Fig. 2,D–E) sinkt das Paket ab und wird dünner. Im Verlaufe des Abschnitts 10 (Twann 12, 15, Fig. 2,E–F) wird langsam eine Zweiteilung sichtbar, wobei die bräunliche Seekreide zwischen E 8 und E 9 immer deutlicher wird. Im Abschnitt 11 (Twann 12, 15, Fig. 2,F–G) löst sich diese Struktur in Warven auf (Kap. 4.5.7).

Unteres Schichtpaket (US)

Im Südprofil sind die auslaufenden Schichten von E 1 und E 2 nur noch im Abschnitt 6 (Twann 12, 16, Fig. 3,A–B) sichtbar, während im Nordprofil die Schichten bis in den Abschnitt 7 (Twann 12, 14, Fig. 2,A–C) verfolgt werden können. Die Seekreide 18, die MS von US trennt, ist ab Meter 643 ostwärts gut erkennbar, während sie weiter westwärts nur noch sporadisch auftritt. Die Seekreide 8 ist von Westen her durchgehend verfolgbar. E 1 ist von Westen her bis Meter 641 und E 2 bis Meter 651 einigermaßen gut ausgebildet. Darüber hinaus sind aber sowohl die trennenden Seekreiden wie die Spuren der Kulturschichten weiter ostwärts verfolgbar (Kap. 4.5.1).

Mittleres Schichtpaket (MS)

Südprofil

Das mittlere Schichtpaket wird in E 3, 4, 5 und 5a gegliedert. Die Seekreide 26, die E 3 und E 4 oder als Seekreide 26+34 E 3 und E 5 voneinander trennt, ist von Osten her mit Unterbrüchen bis zum Meter 637 (Twann 12, 16–17, Fig. 3,A–G) erkennbar, das heisst, mehr oder weniger auf der ganzen Profillänge ist E 3 leicht von den anderen Ensembles abzusetzen. Im Abschnitt 12 (Twann 12, 17, Fig. 3,G–H) wird die Schicht von E 3 schnell dünn und hell und lässt sich nur noch schwer weiterverfolgen, da in den Abschnitten 13 und 14 (Abb. 36, Südprofil) die Profile etwas zu wenig tief abgestochen worden sind (Kap. 4.5.2).

E 4 ist nach oben durch die Seekreide 34 von E 5 getrennt. Im Abschnitt 6 erkennt man gut die dünne von zwei Seekreiden eingefasste Schicht von Meter 637 bis 645 (Twann 12, 16, Fig. 3,A–B); der letzte Ausläufer ist im Abschnitt 7 (Twann 12, 16, Fig. 3,B–C) zwischen Meter 645 und 646 erkennbar (Kap. 4.5.3). E 5 ist im Abschnitt 6

zwischen Meter 636 bis zum Meter 643 von der Seekreide 48 abgedeckt, weil dort E 5a nicht vorhanden ist, während es weiter östlich durch die Seekreide 45a von E 5a getrennt wird. Diese Seekreide 45a ist im Abschnitt 6 vom Meter 643 an ostwärts zuerst ziemlich verschwommen sichtbar und ist dann ab Meter 647 als weisser Strich zu verfolgen, der aber öfters unterbrochen ist. Am deutlichsten erscheint sie in den Abschnitten 10 und 11 (Twann 12, 16–17, Fig. 3,E–G), aber merkwürdigerweise nur bis zum Meter 693,5, wobei die Seekreide nochmals zwischen 698 und 699 (Twann 12, 17, Fig. 3,G–H) sichtbar ist. Es scheint, dass sich E 5 und E 5a vereinigen. In der Fläche war diese Schicht 45a nicht durchgehend erhalten, sondern nur in Flecken. Trotzdem war sie dank ihrer weissen Farbe gut identifizierbar.

Über der Seekreide 45a liegt E 5a, das etwa ab der Mitte des Abschnitts 7 eine ansehnliche Dicke besitzt. Schon auf der Grabung hat man dieses Ensemble teilweise zwei- beziehungsweise dreigeteilt, indem man sogenannten Limons, das sind hellbraun-graue lehmige Schichten, folgte. Orsel hat in Twann 12 eine Unterteilung in 5a¹–5a⁴ vorgeschlagen, die wir aber nach den Fotos im Massstab 1:40 nicht nachvollziehen können (Kap. 4.5.5).

Nordprofil

Die Seekreide 26+34, die E 3 und E 5 scheidet, sind von Abschnitt 12 westwärts durchgehend sichtbar bis zum Sodbrunnen beim Meter 658 (Twann 12, 14–15, Fig. 2,C–H). Einige Unterbrüche sind wieder bei der Seekreide 45a (zwischen E 5 und E 5a) hinzunehmen, die knapp bis zum Sodbrunnen gut erkennbar ist. Die Bänder von Seekreide, die westlich vom Sodbrunnen im Profil erscheinen, sind auf dem Profil im Massstab 1:40 nicht mehr identifizierbar.

3.2.2

Ergebnis

Als Ergebnis können wir festhalten, dass in den Abschnitten 6–14 mehr oder minder gut 13 Ensembles, die im Normalfall aus einem Paket von Kulturschichten bestehen, unterscheidbar sind, die mindestens stellenweise klar durch Seekreiden getrennt werden (Abb. 38).

3.3

Verbindung der dendrochronologischen Phasen mit der Stratigrafie

3.3.1

Verbindungen aufgrund der liegenden Hölzer

Es gibt nur wenige liegende Hölzer, die eindeutig datiert sind, deren Lage in einem Profil kontrollierbar sind und auf dieser Grundlage einem Ensemble sicher zugewiesen werden können (Abb. 39; Katalog im Anhang 1).

Obwohl auch in diesen Fällen die stratigrafische Lage nicht immer ohne Schwierigkeiten klärbar ist, kann man folgende Gleichsetzungen vornehmen: Abb. 40.

Auf Abb. 43 haben wir alle datierten liegenden Hölzer in ihrer stratigrafischen Lage, soweit sie bekannt ist, berücksichtigt, auch wenn ihre stratigrafische Lage im Einzelnen viel schlechter kontrollierbar ist als diejenige der zuerst herangezogenen Hölzer. Dafür haben wir den Vor-

Ensembles und Seekreiden

OH	Seekreide 93
S 92	Seekreide 91
MH	Seekreide 86
UH	Seekreide 80/82
E 9	Seekreide 66
E 8	Seekreide 58
E 6+7	Seekreide 48
E 5a	Seekreide 45 a
E 5	Seekreide 34
E 4	Seekreide 26
E 3	Seekreide 18
E 2	Seekreide 8
E 1	

Abb. 38: Die Horgener und Cortaillod-Ensembles von Twann und die dazwischenliegenden Seekreiden.

Datierte liegende Hölzer in Ensembles

Abb. 107,50	WK 3838(?) v. Chr. (SP 0)	Es liegt unterkant des E 1
Abb. 111,08	WK 3614 v. Chr. (SP 5/6)	Es liegt in E 5a
Abb. 111,10	WK 3662 v. Chr. (SP 3a)	Es liegt in E 4
Abb. 111,15	WK 3583(?) v. Chr. (SP 7/8)	Es liegt im OS des A.16, das wohl nur aus E 6+7 besteht
Abb. 111,31	Sp 3649 v. Chr., Ende 3637 v. Chr. (SP 4)	Es liegt unter der Seekreide 48 in E 5
Abb. 111,37	Sp 3710 v. Chr., Ende 3697 v. Chr. (SP 3)	Es liegt in der Seekreide 26/34 auf E 3
Abb. 111,59	WK 3614 v. Chr. (SP 5/6)	Es liegt unter der Seekreide 48 in E 5a
Abb. 111,69	WK 3610(?) v. Chr. (SP 5/6)	Es liegt wohl unter der Seekreide 48 in E 5a
Abb. 111,77	Sp. 3716 v. Chr., Ende 3701 v. Chr. (SP 3)	Es liegt auf E 3 in der Seekreide 26
Abb. 115,04	WK 3088 v. Chr. (SP 19)	Es liegt im oberen Teil des OH
Abb. 115,10	WK 3172 v. Chr. (SP 14)	Es liegt in der Brandschicht 90 des MH
Abb. 115,12	WK 3391 v. Chr. (SP 11)	Es liegt im UH
Abb. 115,18	WK 3123(?) v. Chr. (SP 16)	Es liegt in S 92
Abb. 115,36	Sp. 3207 v. Chr., Ende 3206 v. Chr. (SP 14)	Es liegt auf dem MH in der Seekreide 91/93
Abb. 115,37	Sp. 3208 v. Chr., Ende 3207 v. Chr. (SP 14)	Es liegt auf dem MH in der Seekreide 91
Abb. 115,44	WK 3404(?) v. Chr. (SP 11)	Es liegt auf dem UH in der Seekreide 86

Abb. 39: Datierte liegende Hölzer, die über Profilbeobachtungen einem Ensemble zugewiesen werden können. (?): unsichere Waldkante.

Schlagphasen und Ensembles 1

Schlagphase	0	=	E 1
Schlagphase	3	=	E 3
Schlagphase	3a	=	E 4
Schlagphase	4	=	E 5
Schlagphase	5/6	=	E 5a
Schlagphase	7/8	=	OS A.16 (= E 6+7)
Schlagphase	11	=	UH
Schlagphase	14	=	MH
Schlagphase	16	=	S 92
Schlagphase	19	=	OH

Abb. 40: Zuordnung der Schlagphasen zu den Ensembles aufgrund der datierten liegenden Hölzer in Abb. 39.

teil einer viel grösseren statistischen Basis. Die erschlossenen dendrochronologischen Schlagphasen sind als zeitliche Blöcke dort eingetragen, wo sie nach der ersten Gleichsetzung oder unserer Ansicht nach stratigrafisch hingehören. Im Bereich der Blöcke treten die liegenden Hölzer eindeutig gehäuft auf. Zu alt für die entsprechende Schicht sind nur wenige Hölzer (12–14 Stück), was aber nicht stört, auch wenn sich darunter falsch datierte verbergen können, denn sie können durch Verschwemmung in jüngere Schichten geraten sein, oder wir müssen damit rechnen, dass die vielen herausgezogenen Pfähle früherer Siedlungsphasen als liegende Hölzer in den jüngeren Schichten erscheinen. Zu jung datierte gibt es nur sieben, wobei vier späte Horgener Hölzer sich dort an der Oberfläche des oberen Cortaillod-Schichtpaketes befinden, wo

die Horgener Schichten wegerodiert sein müssen. Ein weiteres spätes Horgener Holz aus dem OS des Abschnitts 4 stammt gerade aus jener Zone, wo eine vorhandene Horgener Schicht nicht vom OS getrennt wurde. Damit bleiben noch die Hölzer Abb. 115,3 mit einem Endjahr von 3013 v. Chr. aus E 6 und Abb. 111,16 mit einem Endjahr von 3585 v. Chr. aus dem US des Abschnitts 2. Bei beiden müssen Verwechslungen vorliegen, denn prinzipiell kann ein liegendes Holz nicht jünger sein als die Ablagerung der Schicht, in die es eingebettet liegt.

Nach der Darstellung auf Abb. 43 können wir leicht folgende Korrelationen zwischen den Schlagphasen und den Schichten ersehen: Abb. 41.

Gegenüber der ersten Gleichsetzung konnten nur wenige Ergänzungen vorgenommen werden (SP 0, 1, 2, 2a, 9a und bedingt 7/8); wichtiger ist aber, dass keine Korrekturen vorgenommen werden mussten. Zu den Schlagphasen 2a, 9, 10, 15a, 17/18 sind keine liegenden Hölzer bekannt, sie können somit nur relativ zugeordnet werden: Abb. 42.

Zu den Schlagphasen 22 und 23 sind nur liegende Hölzer aus Seekreiden über den Kulturschichten oder aus dem Abschnitt 14, wo gar keine Kulturschichten mehr vorhanden waren, bekannt (Abb. 115,1–2.14–15.46). Zur Schlagphase 21 gehört das Holz Abb. 115,3, das aber in E 6 gefunden sein soll, und wohl eines aus dem Abschnitt 4 (Abb. 115,16), dessen genaue stratigrafische Lage zwar unbekannt ist, aber in der Nähe jenes Horgener Schichtrestes liegt, der im

Profil L.3, Meter 24–33 (Twann 19, 10, Abb. 5) erkennbar ist. Die Kulturschichten zu den Schlagphasen 20–23 müssen also zum grössten Teil erodiert sein.

Schwieriger sind die Schlagphasen 12, 13 und 15 zuzuordnen und zu beurteilen. Zur Schlagphase 12 besitzen wir zwar keine datierten liegenden Hölzer, aber wenn das Holz Abb. 115,75, das sechs Jahre vor der Schlagphase 12 geschlagen wurde, richtig datiert ist (Kat. C) und wirklich in der mittleren Horgener Schicht gefunden wurde, müsste auch die Schlagphase 12 zum Mittleren Horgen gehören. Zur Schlagphase 13 gehört das Holz Abb. 115,74, das aber im Bereich einer Baggerstörung auf der Höhe des Mittleren Horgen gefunden worden ist. In derselben Störung kam auch das Holz Abb. 115,70 zum Vorschein, dessen Waldkante mit der Schlagphase 15 zusammenfällt. Auf dieser schlechten Grundlage kann man die Schlagphasen 12, 13 und 15 nicht mit Sicherheit dem Mittleren Horgen zuweisen, es ist aber immerhin möglich.

Es existieren vier weitere liegende Hölzer, deren Schlagzeiten zwischen die Schlagphasen 13 und 14 fallen (Abb. 115,32.35.73.79). Die Hölzer Abb. 115,32.73 stammen aus dem Abschnitt 14, wo wir sie aber nicht stratigrafisch zuweisen können. Das Holz Abb. 115,79 (Kat. B) mit Waldkante 3190 v. Chr. stammt mitten aus dem MH und jenes Abb. 115,35 (Kat. A) mit Waldkante 3179 v. Chr. lag auf der Oberfläche des MH. Wie wir oben festgehalten haben, müssen ältere liegende Hölzer nicht unbedingt beweisen, dass die Ablagerung der mittleren Horgener Schicht schon vor der Schlagphase 14 begonnen hat.

3.3.2

Verbindungen aufgrund der Verteilung von Pfählen und liegenden Hölzern

Unter der Annahme, dass die Pfähle hauptsächlich für den Hausbau eingeschlagen worden sind und die Häuser auch bewohnt waren, muss sich im Bereich der datierten Pfähle eine gleichzeitige Kulturschicht abgelagert haben. Falls diese nicht wegerodiert wurde, sollten wir sie bei der Grabung noch angetroffen haben. Für die Auswertung der Verteilung datierter Pfähle fällt erschwerend ins Gewicht, dass der dendrochronologische Auswertungsstand in den verschiedenen Abschnitten sehr unterschiedlich ist (Abb. 27).

Schlagphasen und Ensembles 2

Schlagphasen	0–2	=	US
Schlagphase	3	=	E 3
Schlagphase	3a	=	E 4
Schlagphase	4	=	E 5
Schlagphase	5/6	=	E 5a
Schlagphase	7/8	=	E 6+7 und OS, A.18–5
Schlagphase	9a	=	E 9
Schlagphase	11	=	UH
Schlagphase	14	=	MH
Schlagphase	16	=	S 92
Schlagphase	19	=	OH

Abb. 41: Zuordnung der Schlagphasen zu den Ensembles aufgrund aller datierten liegenden Hölzer gemäss Abb. 43.

Einordnung von Schlagphasen

Schlagphase	2a	zwischen US und E 3
Schlagphase	9	zwischen E 6+7 und E 9
Schlagphase	10	zwischen E 9 und UH
Schlagphase	15a	zwischen MH und S 92
Schlagphase	17/18	zwischen S 92 und OH
Schlagphasen	20–23	über OH

Abb. 42: Einordnung von Schlagphasen aufgrund der Stratigrafie.

Beim Fundort der liegenden Hölzer muss man berücksichtigen, dass ein liegendes Holz leicht verschwemmt sein kann oder es sich um ein wiederverwertetes Holz aus einer älteren Schicht handelt.

Auf Abb. 46 sind aufgrund der Zuordnungen über die liegenden Hölzer folgende Schichten und Schlagphasen kombiniert: Abb. 44.

Auf Abb. 46 ist in erster Linie das Gebiet gekennzeichnet, wo Pfähle der Kategorien S und A vorkommen, die zur entsprechenden Schlagphase gehören. Sind noch liegende Hölzer der Kategorien S und A ausserhalb dieser Zone gefunden worden, so ist dieses Gebiet besonders eingetragen. Pfähle und liegende Hölzer der Kategorien B und C, die ausserhalb des Gebietes mit Pfählen der Kategorien S und A auftauchen, sind einzeln eingetragen. Man muss dort in jedem Fall entscheiden, ob man den Datierungen der Kategorien B und C Glauben schenken will.

Die Ausdehnung der Schichten festzulegen, ist öfters schwierig, da die eine Schicht ziemlich abrupt abbricht und die andere langsam ausläuft. Wenn die Ausdehnung der Kulturschicht wesentlich grösser ist als jene der zugehörigen

Datierte liegende Hölzer in der Stratigrafie

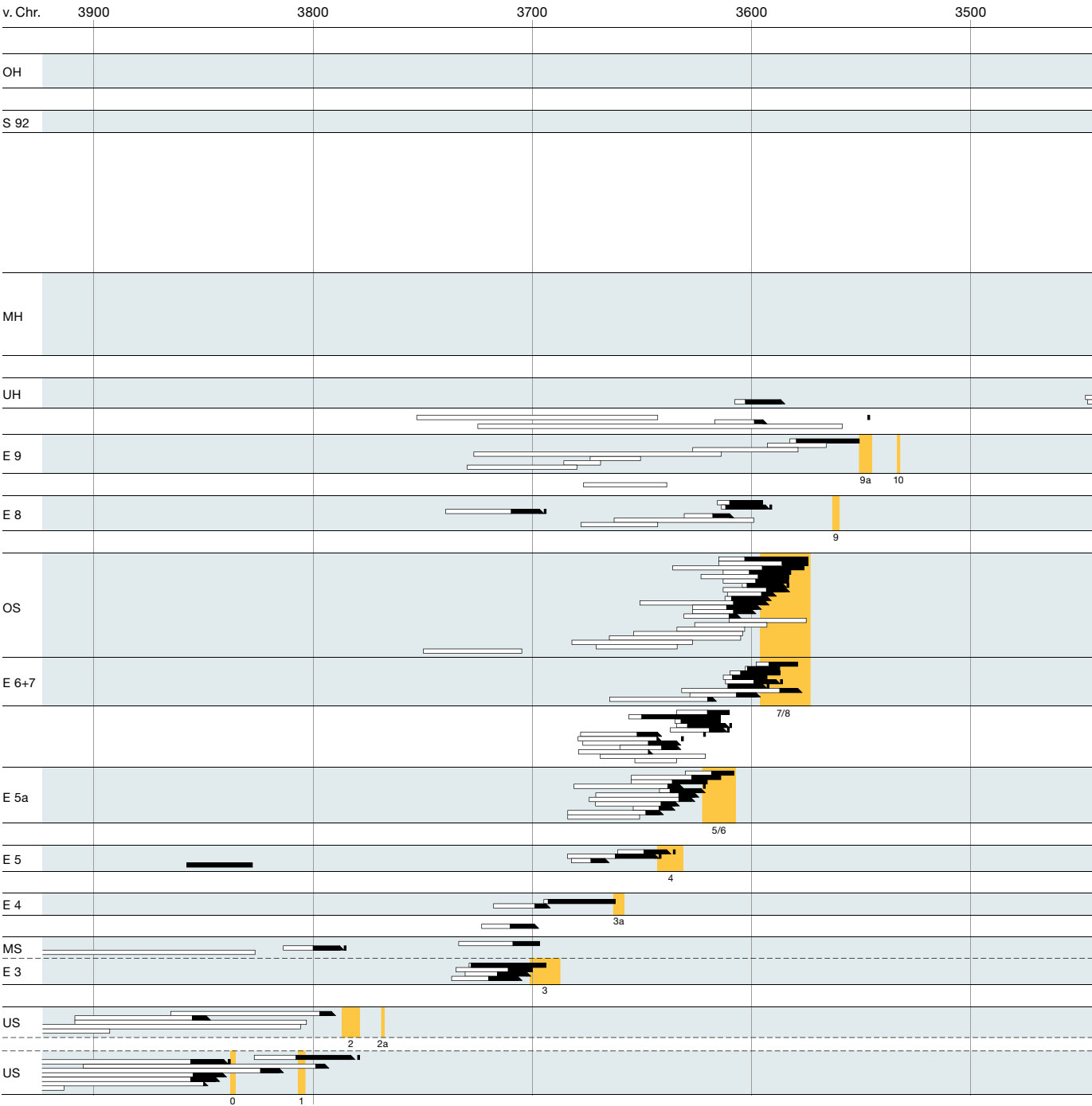
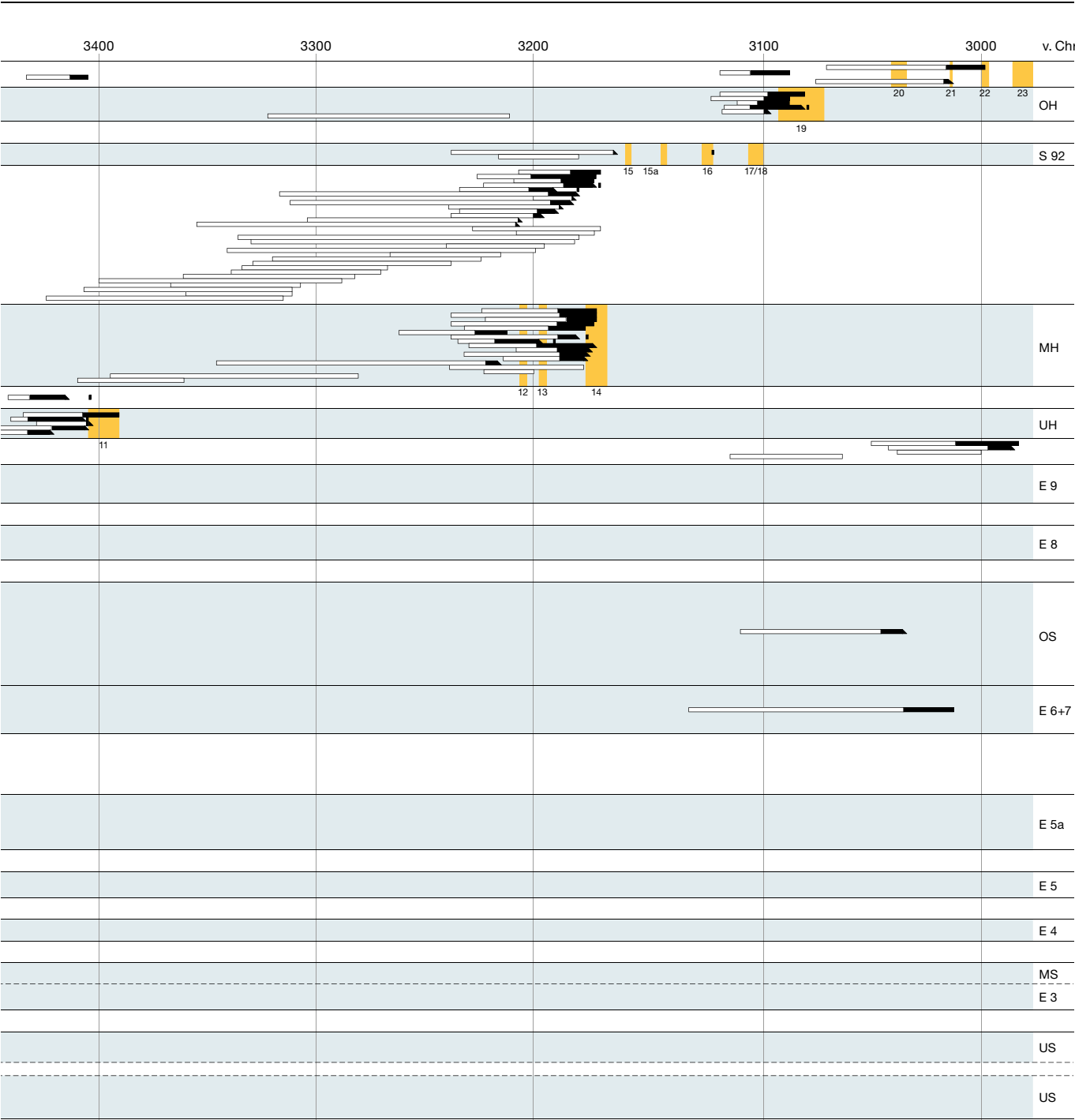


Abb. 43: Stratigrafische Verteilung der dendrodatierten liegenden Hölzer. Hellblau: Kulturschichten beziehungsweise Ensembles; weiss: Seekreiden; gelb: definitive Schlagphasen. Die dendrodatierten Hölzer sind als weisser (Kernholz) und schwarzer Balken (Splint) eingezeichnet. Schwarzer Balken mit geradem Ende = Waldkante; schwarzer Balken mit schrägem Ende = Splint ohne Waldkante; mit Strich davor = wahrscheinliche Waldkante.



Lehmlinsen, ist auf den Abbildungen die Ausdehnung der Lehmlinsen gesondert eingetragen. In den Abschnitten 1–5 und 16–18 fehlen genaue Beobachtungen über die Schichtausdehnungen weitgehend, dort mussten wir auf die Verbreitung verschiedener datierter Fundgattungen zurückgreifen.

Die Schichtausdehnungen sind auf folgenden Grundlagen festgelegt worden: Abb. 45.

Schlagphasen und Ensembles auf Abb. 46

Abb. 46,1	Schlagphasen 0–2a mit US (E 1–2)
Abb. 46,2	Schlagphase 3 mit E 3
Abb. 46,3	Schlagphase 3a mit E 4
Abb. 46,4	Schlagphase 4 mit E 5
Abb. 46,5	Schlagphase 5/6 mit E 5a
Abb. 46,6	Schlagphase 7/8 mit E 6+7, OS A.18–5
Abb. 46,7	Schlagphasen 9–10 mit E 8–9
Abb. 46,8	Schlagphase 11 mit UH
Abb. 46,9	Schlagphase 14 mit MH
Abb. 46,10	Schlagphasen 15–17/18 mit S 92
Abb. 46,11	Schlagphase 19 mit OH
Abb. 46,12	Schlagphase 20 mit Horgen A.4–5
Abb. 46,13	Schlagphase 21 (KS erodiert)
Abb. 46,14	Schlagphase 22 (KS erodiert)
Abb. 46,15	Schlagphase 23 (KS erodiert)

Abb. 44: Zuordnung der Schlagphasen zu den Ensembles auf Abb. 46.

Das Ergebnis auf Abb. 46 zeigt keine entscheidenden Widersprüche zwischen Kulturschichtausdehnungen und Pfahlverbreitung, sodass unsere Korrelationen zwischen Schlagphasen und Kulturschichten, die aufgrund der liegenden Hölzer gewonnen wurden, bestätigt werden. Am aussagekräftigsten ist dabei die Verteilung der Pfähle der Ensembles 5a und 6+7, die sich mit den sicher datierten vollständig ausschliessen: Die Pfähle von E 5a (Schlagphase 5/6) kommen nur im Osten, in den Abschnitten 7–11, und jene von E 6+7 (Schlagphase 7/8) nur im Westen, in den Abschnitten 17–6, vor. Das bestätigt im Wesentlichen die Umstellung der Schichtkorrelation, die wir in Twann 10, 8–13 vorgenommen haben. Dort wurde E 6 vom Abschnitt 7 ostwärts neu zu E 5a geschlagen. Damit müssen aber auch die Bemühungen von Orcel in Twann 12, 46, Fig. 33–34 und 66–67, Fig. 59, Kulturschichten oder Kulturschichtreste zwischen den Seekreiden 48 und 58 erkennen zu wollen, abgelehnt werden.

Während wir in der Cortaillod-Zeit immer eine kleinere Ausdehnung der gesicherten Pfähle gegenüber der zugehörigen Kultur-

³⁵ Zur Ensemblezuweisung der US-Abstiche in den Abschnitten 16 und 17 s. Twann 15, 77; Twann 17, 88; Twann 20, 34.

Ausdehnungen der Kulturschichten

Abb. 46,1 (US):	Westen:	Verbreitung der Knickschüsseln
	Osten:	Twann 2, 33, Abb. 14
Abb. 46,2 (E 3):	Westen:	Verbreitung der Keramik in den US-Abstichen (Twann 19, 35, Abb. 32) ³⁵
	Osten:	Twann 12, 41, Fig. 23
Abb. 46,3 (E 4):	Westen:	keine Begrenzung bekannt
	Osten:	Twann 12, 42, Fig. 26
Abb. 46,4 (E 5):	Westen:	Verbreitung der Kerbränder (Twann 20, 27, Abb. 15)
	Osten:	Twann 12, 44, Fig. 29)
Abb. 46,5 (E 5a):	Westen:	Twann 4, 138
	Osten:	Twann 12, 44, Fig. 30
Abb. 46,6 (E 6+7):	Westen:	Verbreitung der Keramik aus den OS-Abstichen (Twann 19, 34, Abb. 29)
		Verbreitung der Lehmlinsen (Twann 19, 31, Abb. 27)
	Osten:	Twann 12, 46–47, Fig. 34–35
Abb. 46,7 (E 8+9):	Westen:	keine Begrenzung bekannt
	Osten:	Twann 12, 47–48, Fig. 36–37
Abb. 46,8 (UH):	Twann 7, 48, Abb. 26	
Abb. 46,9 (MH):	Twann 7, 60, Abb. 32	
Abb. 46,10 (S 92):	Twann 7, 76, Abb. 46	
Abb. 46,11 (OH):	Twann 7, 80, Abb. 49	
Abb. 46,12:	Twann 7, Beilage 1,1; Twann 19, 10–11, Abb. 5	

Abb. 45: Grundlagen zur Festlegung der Ausdehnungen der Kulturschichten auf Abb. 46.

schicht beobachten, ist beim Mittleren Horgen erstmals ein eindeutiges Ausgreifen der datierten Pfähle über den Bereich der nachgewiesenen Kulturschicht festzustellen (Abb. 46,9). Oberhalb des Oberen Horgens ist das die Regel, das heisst meistens ist überhaupt keine Kulturschicht mehr vorhanden. Während der Cortailod-Zeit haben wir also kaum mit vollständiger Erosion der Kulturschichten zu rechnen, die Horgener Schichten, welche über den Cortailod-Schichten liegen, waren hingegen der Erosion sehr stark ausgesetzt.

Zu den Plänen im Einzelnen:

- Abb. 46,1 (US): Das Fehlen von datierten Pfählen in den Abschnitten 6 und 7 müssen wir auf die unsystematische dendrochronologische Auswertung zurückführen. Die Pfähle der Kategorien B und C, die in den Abschnitten 8–10 gefunden wurden, müssen als falsch datiert angesehen werden, denn die Kulturschicht zeigt vom Abschnitt 7 ostwärts nur ein sukzessives Ausdünnen und keine Erosion (Twann 12, 14 Fig. 2,A–D). Die Pfähle in den Abschnitten 8–10 reichen zwar meistens bis ins Obere Schichtpaket, ein Umstand, der aber nicht gegen die dendrochronologische Datierung gebraucht werden kann, da auch diejenigen der Kategorien S und A vielfach auch schon im OS erstmals auftauchten, so Abb. 107,1–4.8–9.11.14.17–18. 20.22.24.26.28 .33.
 - Abb. 46,2 (E 3): Ausserhalb der Zone mit den sicher datierten Pfählen sind in den Abschnitten 10 und 11 noch drei Pfähle der Kategorien B und C gefunden worden. Mit ihrem Einbezug würde sich die Verbreitung der Pfähle genau mit der Ausdehnung der Kulturschicht decken. Im Westen streuen die Pfähle, welche wir zu E 3 schlagen, eindeutig weiter als diejenigen des US, das kann auch als Hinweis dafür gelten, dass wirklich mit dem US-Abstich im Abschnitt 17 nur MS-Schichten abgetragen worden sind (Twann 20, 34).
 - Abb. 46,3 (E 4): E 4 konnte in den Abschnitten 6 und 7 nur als sehr dünnes Schichtpaket erfasst werden. In den Abschnitten 17 bis 5 konnten wir über die Bedeutung von E 4 nur spekulieren. Die datierten Pfähle zeigen jetzt, dass E 4 in diesen Abschnitten wenig Bedeutung hatte. Die drei Pfähle der Kategorien B und C, ob sie nun richtig oder falsch datiert sind, ändern nichts an der Situation.
- Wir werden in einem stratigrafischen Exkurs auf E 4 zurückkommen müssen (Kap. 4.5.3).
- Abb. 46,4 (E 5): Im Osten decken sich Pfahlverbreitung und Schichtausdehnung. Im Westen kennen wir zwar die Schichtausdehnung nicht, die Verteilung der Kerbränder, die für E 5 (und 5a) typisch sind, deckt sich aber beinahe vollständig mit jener der Pfähle, sodass man jene Kerbränder jetzt unbedenklich E 5 zuordnen kann (Twann 20, 25–27).
 - Abb. 46,5 (E 5a): Ausserhalb der Abschnitte 7–11, wo sich datierte Pfähle und Kulturschicht konzentrieren, tritt nur ein Pfahl der Kategorien B und C im Abschnitt 3 auf (Abb. 110,90). Da die Abschnitte 1–5 recht systematisch dendrochronologisch untersucht sind, kann dieser vereinzelt Pfahl nur falsch datiert sein. Ein weiterer Pfahl aus dem Abschnitt 4, der nach dem Splintansatz entweder zu E 5a oder E 6+7 gehören könnte (Abb. 110, 83), kann auch auf keine weitere Ausdehnung von E 5a Richtung Westen hinweisen. Jenseits der Grenze im Osten muss noch ein nicht näher lokalisierbares Holz aus dem Abschnitt 12 (Abb. 111,32) erwähnt werden, das aber nach dem Splintansatz genauso gut zu E 5 gehören könnte.
 - Abb. 46,6 (E 6+7): Im Westen hat die Schlagphase 7/8 die weiteste Ausdehnung, genau wie das Obere Schichtpaket. Die datierten liegenden Hölzer streuen noch etwas weiter gegen Westen, was dem Umstand entspricht, dass alle liegenden Hölzer im Abschnitt 18 über die äussersten Pfähle hinaus vorkommen (Twann 19, Beilage 5). Im Osten ist der letzte datierte Pfahl im Abschnitt 6 nachgewiesen, was unseres Erachtens auf die schlechte dendrochronologische Auswertung der Abschnitte 6 und 7 zurückzuführen ist. Umgekehrt ist aber der Abschnitt 8 sehr intensiv ausgewertet, sodass der Umstand, dass nur Pfähle der Kategorien B und C nachgewiesen sind, darauf hindeutet, dass alle diese Pfähle wohl falsch datiert sind. Das bedeutet, dass die abgeänderte Ostgrenze von E 6+7 (Twann 12, 46–47, Fig. 34–35) im Abschnitt 7 wohl ziemlich richtig ist. Daraus muss aber auch geschlossen werden, dass die Lehmlinsen in den Abschnitten 8–10, die Orzel noch zu E 6 schlagen wollte (Twann 12, 46, Fig. 34), zu E 5a gehören müssen.
 - Abb. 46,7 (E 8–9): Die sicher datierten Pfähle der Schlagphasen 9–10 streuen charakteristisch nur im Nordteil der Abschnitte 3–6, was

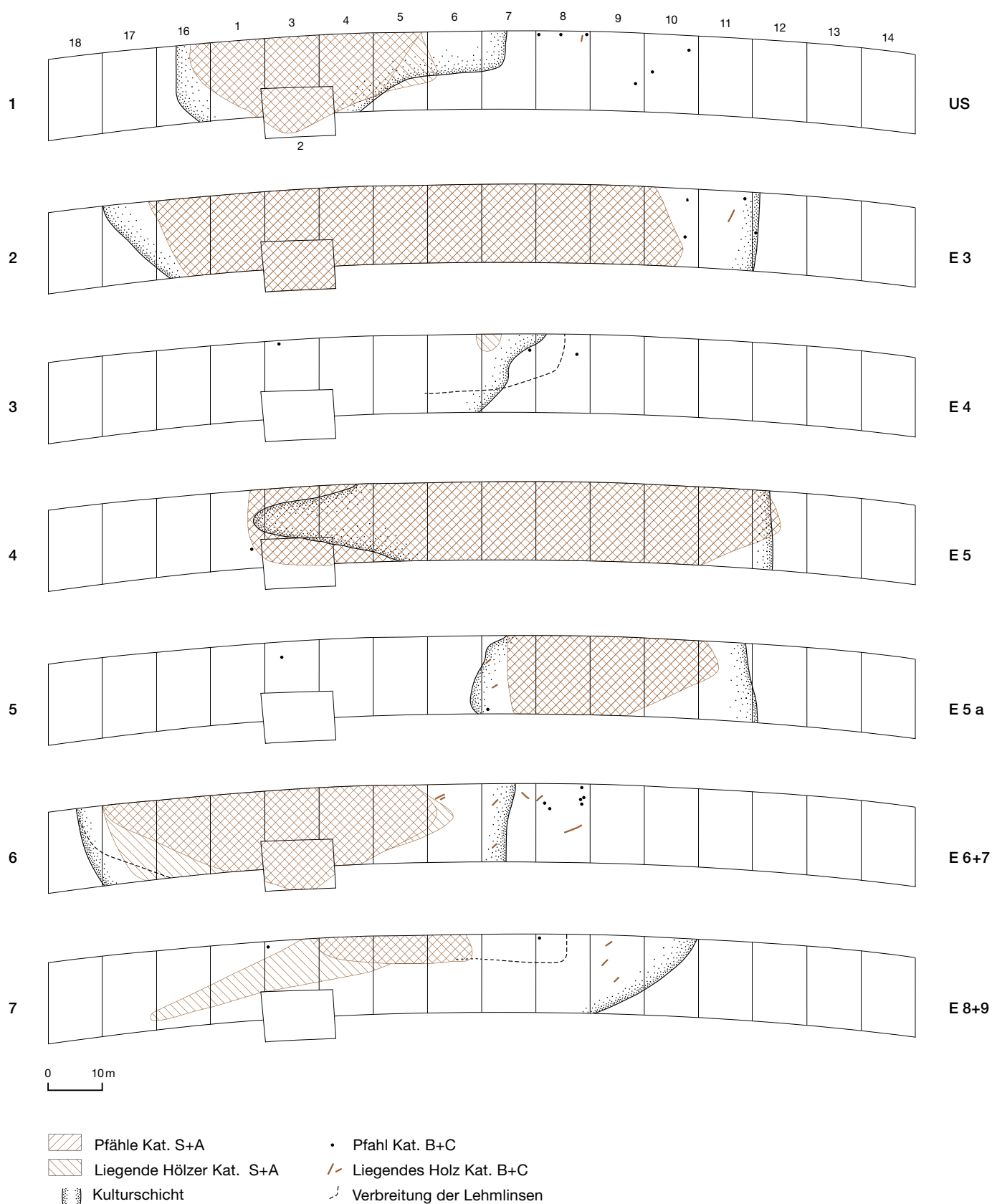
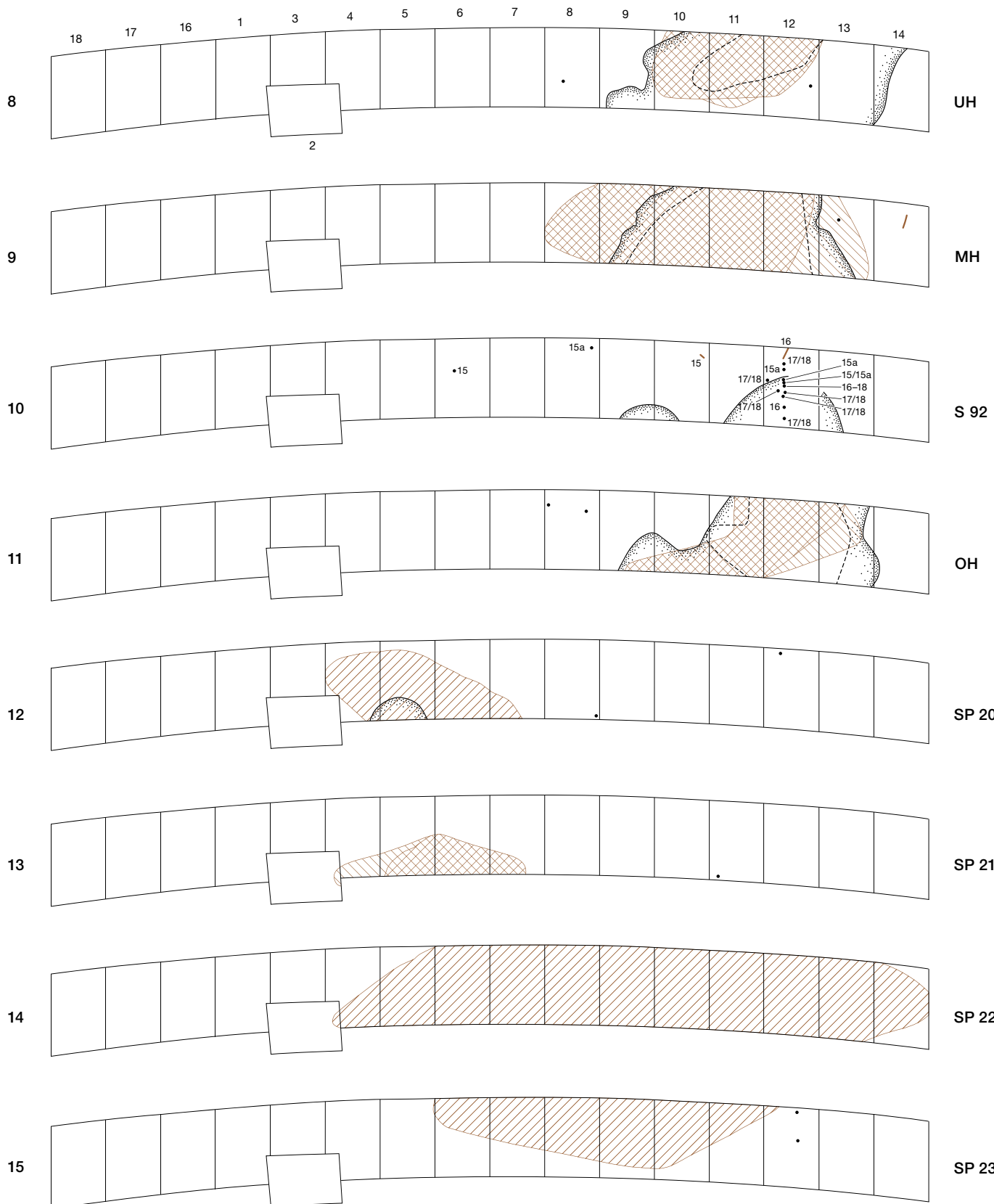


Abb. 46: Verteilung der dendrodatierten Pfähle und liegenden Hölzer im Vergleich mit den Kulturschichten in zeitlicher Abfolge. Die Pfähle und liegenden Hölzer der Kat. B und C sind einzeln eingetragen, sofern sie ausserhalb der Zone mit Pfählen und liegenden Hölzern der Kat. S+A liegen. Bei S 92 sind alle Pfähle und liegenden Hölzer mit der zugehörigen Schlagphase eingetragen.



- der Verteilung der Lehm-linsen der Ensembles 8 und 9 in den Abschnitten 6–8 entspricht (Twann 12, 47–48, Fig. 36–37). Damit können wir die Schlagphase 9, welche wir über die liegenden Hölzer nicht korrelieren konnten, mit E 8 verbinden.³⁶ Die unsicher datierten Pfähle in den Abschnitten 3 und 8 stören das Bild nicht, man könnte sie also ohne Weiteres als richtig datiert ansehen; auch die liegenden Hölzer der Kategorien B und C im Abschnitt 9 passen gut, denn es ist bei E 8 und 9 eine sehr weite Ausdehnung der Kulturschicht ausserhalb der Lehm-linsen feststellbar.
- Abb. 46,8 (UH): Pfahlverbreitung und Schichtausdehnung stimmen gut überein, vor allem wenn man berücksichtigt, dass sich östlich des Abschnitts 12 das Niveau des UH nur noch als verschwemmte Seekreide abzeichnet (Twann 7, 43, Abb. 21 und 48, Abb. 26). Der vereinzelte Pfahl der Kategorien B und C im Abschnitt 8 muss als falsch datiert angesehen werden.
 - Abb. 46,9 (MH): Im Osten stimmen die Ausdehnung der datierten Pfähle und der Kulturschicht mehr oder weniger überein. Im Westen streuen die Pfähle eindeutig über die vorhandene Kulturschicht hinaus. Die Schicht des MH muss dort wegerodiert sein, was aus den Gesamtprofilen heraus leicht verständlich ist (Twann 7, Beilage 3; Twann 19, 16). Die Schlagphasen 12 und 13, für welche wir eine Zuordnung zum MH erwogen haben, wurden nicht kartiert. Die zugehörigen Pfähle streuen im Bereich des MH und nur ein Pfahl der Kategorien B und C (Abb. 114,30) liegt wenig ausserhalb.
 - Abb. 46,10 (S 92): Auf dem Plan sind alle Hölzer der Schlagphasen 15–18 eingetragen. Die Verteilung ist nicht aussagekräftig. Wir können festhalten, dass der einzige Pfahl der Schlagphase 16, die wir mit S 92 korrelieren haben, sich immerhin mitten im Bereich der S 92 befindet. Der Pfahl der Schlagphase 15 steht abseits vom MH, vom OH und von S 92 im Abschnitt 6, was beim heutigen Auswertungsstand nicht interpretierbar ist. Die Pfähle der Schlagphase 17/18 streuen alle im Bereich des OH, dem sie auch zeitlich sehr nahe stehen.
 - Abb. 46,11 (OH): Schichtausdehnung und Pfahlverbreitung stimmen gut überein, es ist also an keiner Stelle eine vollständige Erosion anzunehmen. Die beiden Pfähle der Kategorien B und C im Abschnitt 8 betrachten wir als falsch datiert.
 - Abb. 46,12 (Schlagphase 20): Im Süden der Abschnitte 4 und 5 ist ein letzter Rest einer Horgener Schicht der Erosion entgangen (Twann 19, 10–11, Abb. 5), welche zuerst zum OH (Twann 1, Taf. 3) und dann zur Schlagphase G (= Schlagphase 22) geschlagen wurde (Twann 7, Beilage 1,1). Nach der Verbreitung der datierten Pfähle könnten alle Schlagphasen von 20 bis 22 korreliert werden. Nimmt man keine grossen Erosionen zwischen dem OH und der Schlagphase 23 an, so ist es am wahrscheinlichsten, dass sich die älteste, das heisst unterste Schicht der Schlagphasen 20–22, erhalten hat, und entsprechend haben wir den Schichtrest auf Abb. 46,12 eingetragen.
 - Abb. 46,13–15 (Schlagphasen 21–23): Zu diesen Schlagphasen sind keine Schichten mehr nachzuweisen.

3.3.3

Vergleich der dendrochronologischen Ergebnisse mit der Stratigrafie

Übertragen wir die Ergebnisse der Gleichsetzung von Schlagphasen und Schichten auf die Stratigrafie, so erkennen wir, dass die zeitlichen Lücken zwischen den Schlagphasen in der Regel Seekreideablagerungen entsprechen (Abb. 47):

Folgende Probleme sind dabei zu bedenken:

1. Die vier Schlagphasen 0–2a entsprechen E 1 und E 2, die durch die Seekreide 8 unterteilt sind. Da aber nur in den Abschnitten 6 und 7 diese Seekreide als Abstichgrenze benutzt wurde, kann für die meisten liegenden Hölzer nur eine ungefähre Lage innerhalb des US angegeben werden (Anhang 1). Das Holz Abb. 107,50 gehört zur Schlagphase 0 und liegt in den Profilen 635 und 636 unterkant von E 1. Weil die Hölzer Abb. 107,44.48 der Schlagphase 2 auch eher in der unteren Hälfte des US liegen und nach dem Verlauf der Seekreide 8 das Ensemble 1 eher mächtiger ist als das Ensemble 2 (Twann 19, 14–15, Abb. 10, C–E), könnte man am ehesten die Seekreide 8 zwischen die Schlagphasen 2

³⁶ Anders Orcel, der E 7 mit Schlagphase 9 (Twann 12, 70–71, Fig. 61, 3559–3549 v. Chr.) verknüpfte.

und 2a schieben, was aber äusserst unsicher bleibt (anders Twann 12, 72 und 70–71, Fig. 61). 2. Die Erosion der Siedlungsschichten, die zu den Schlagphasen 21, 22 und 23 gehören, ist unbestritten (Twann 1, 79; Twann 3, 16; Twann 4, 209–213. und Twann 7, 92–94). In einem oder mehreren Erosionsschüben ist das Kulturschichtpaket in Twann so gekappt worden, wie wir es angetroffen haben. Da die jüngeren Schichten höher liegen, waren diese besonders betroffen. Für die Schlagphasen 10, 12, 13, 15, 15a und 17/18 sind aber auch keine Kulturschichten nachgewiesen, weshalb wir auch hier nach möglichen Erosionseinwirkungen fragen müssen.

Die Siedlungsschicht der schlecht belegten Schlagphase 10 (Abb. 108,1) kann ohne Weiteres der allgemeinen spät- oder nachneolithischen Erosion zum Opfer gefallen sein, denn in den Abschnitten 5 und eventuell 3 und 4 haben wir das obere Cortaillod-Schichtpaket an der Oberfläche angetroffen.

Diese Lösung können wir aber bei den anderen Schlagphasen nicht in Erwägung ziehen, da diese im Gebiet des OH nachgewiesen sind, das jünger ist und trotzdem nicht erodiert worden ist. Nach der Ablagerung des UH rechnen wir zwar mit einer Erosion, die aber unseres Erachtens sehr schnell auf die Siedlungsperiode folgen muss (Kap. 4.5.9), sodass sie nicht für die Schlagphasen 12 und 13 infrage kommt. Im Profil 695 konnte Furger (Twann 7, 31–32 und 40, Abb. 18) eine Erosion des MH erkennen, der beispielsweise die eventuell vorhandenen Schichten der Schlagphasen 15 und 15a zum Opfer gefallen sein könnten.

Wir müssen aber auch andere Lösungen in Betracht ziehen: Es ist damit zu rechnen, dass nicht nur Datierungen der Kategorien B und C ab und zu falsch sein können, sondern grundsätzlich auch solche der Kategorien S und A, wobei dies wohl entsprechend seltener der Fall sein dürfte, am seltensten bei der Kategorie Standard, bei der die Hölzer mindestens 50 Jahrringe aufweisen müssen. Die Kategorie Standard ist jedenfalls in den fraglichen Schlagphasen nur mit dem Pfahl der Schlagphase 15a (Abb. 113,101) aus dem Jahre 3147 v. Chr. vertreten. Von der Lage her könnte dieser Pfahl auch noch in den Zusammenhang mit den Siedlungsaktivitäten stehen, die zur Bildung der Schicht 92 führten.

Auch im Vergleich mit der Belegungsdichte der sicher ganz oder mindestens teilweise erodierten Schlagphasen 20–23 (Abb. 34) schnei-

Schlagphasen/Ensembles und Seekreiden

Schlagphasen (SP) 21–23 erodiert

SP 20 = Horgen A.4 und 5

Seekreide 99?

SP 19 = OH

Seekreide 93 (SP 17/18 erodiert?)

SP 16 = S 92

Seekreide 91 (SP 15 und 15a erodiert?)

SP 14 = MH

Seekreide 86 (SP 12 und 13 erodiert?)

SP 11 = UH

Seekreide 80/82 (SP 10 erodiert?)

SP 9a = E 9

Seekreide 66

SP 9 = E 8

Seekreide 58

SP 7/8 = E 6+7

Seekreide 48

SP 5/6 = E 5a

Seekreide 45a

SP 4 = E 5

Seekreide 34

SP 3a = E 4

Seekreide 26

SP 3 = E 3

Seekreide 18

SP 0–2a = US (E 1–2)

Abb. 47: Stratigrafische Abfolge der Schlagphasen/Ensembles und der Seekreiden.

den die verbleibenden Schlagphasen 12, 13, 15 und 17/18 sehr schlecht ab, vor allem, wenn man noch berücksichtigt, dass die Siedlungen zu den Schlagphasen 20 und 21 nur randlich durch die Grabung erfasst worden sind. Das trifft natürlich auch für die Schlagphase 16 zu, die wir mit der Schicht 92 verbinden wollen. Wenn aber keine Schicht vorhanden ist, keine Erosion nachweisbar ist und keine Pfähle oder Hölzer mit der Sicherheit der Kategorie Standard datiert sind, schiene es mir etwas gewagt, aufgrund unserer Schlagphasen 12, 13, 15 und 17/18 Siedlungen nachweisen zu wollen, auch wenn das selbstverständlich nicht auszuschliessen ist, weil ja nur etwa 10 % der Pfähle und Hölzer gemessen worden sind.

Eine weitere Möglichkeit wäre, dass die Schlagphasen 12 und 13 zur Siedlung des MH und die Schlagphase 17/18 zur Siedlung des OH gehören, womit wir mit längeren und viel komplexeren Siedlungsaktivitäten rechnen müssten, als sie während der Cortaillod-Zeit nachgewiesen sind. So hätte die Siedlung des MH eine Gesamtdauer von mindestens 63 Jahren und

diejenige des OH eine Gesamtdauer von mindestens 54 Jahren bestanden. Das ist mit der Berücksichtigung eines gewissen Fortschrittes gegenüber der Cortaillod-Zeit durchaus möglich; die gut belegten Schlagphasen 20–23 zeigen aber wieder das Bild von kurzfristigen Siedlungen wie im Cortaillod, weshalb ich diese Möglichkeit eher ausschliessen möchte.

3.4

Resultate

3.4.1

Die Dörfer von Twann

Auch wenn durchaus andere Lösungen möglich wären, wollen wir die Schlagphasen 0, 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 5/6, 7/8, 9, 9a, 10, 11, 14, 15a, 16, 19, 20, 21, 22 und 23 als real existierend betrachten. Damit wären im Bereich der Grabungen von 1974 bis 1976 in Twann 21 Siedlungen oder Dörfer nachgewiesen (Abb. 48).

In der gesamten Siedlungsabfolge haben wir die sicherste Sequenz mit den Dörfern 7, 8 und 9, wobei innerhalb der Siedlungsphasen zwischen 3643 und 3573 v. Chr. nur fünf Schlagjahre fehlen (Abb. 34). Dorf 7 existierte 13 Jahre, Dorf 8 sechzehn Jahre und Dorf 9 vierundzwanzig Jahre, womit es dasjenige ist, das am längsten bestanden hat. Die Siedlungsunterbrüche dauerten acht Jahre (Seekreide 45a) und zehn Jahre (Seekreide 48).

Abb. 46,4–6 zeigt die Lage der drei Dörfer: Dorf 7 ist im Grabungsbereich das grösste von den dreien und besitzt eine Ausdehnung von knapp 100 m. Dorf 8 wurde im Ostteil von Dorf 7 errichtet und erstreckt sich nur über 50 m, während Dorf 9 westlich an Dorf 8 anschliessend gebaut worden ist, es erstreckt sich über knapp 80 m. Während theoretisch die östlichen Häuser des Dorfes 7 vom Dorf 8 hätten übernommen werden können, war das für das Dorf 9 nicht möglich. Nach der Verteilung der Lehm-linsen ist aber auch nicht für das Dorf 8 mit einer Neubewohnung der Häuser des Dorfes 7 zu rechnen (Twann 12, 44, Fig. 29–30). Mit dem letzten nachgewiesenen Schlagjahr muss natürlich keineswegs auch die Bewohnung eines Dorfes abbrechen. Es scheint mir aber unerheblich, ob die Häuser noch weitere ein bis drei Jahre bewohnt waren oder nicht. Denn wenn wir die Geschichte der Häuser 2 und 3 des OH als Modell nehmen (Abb. 30–31), sind die Häuser spätestens vier Jahre nach ihrer Errichtung ausbesse-

rungsbedürftig. Somit sind acht Jahre Bebauungsunterbruch, wie zwischen Dorf 7 und 8, nur mit einem Siedlungsunterbruch zu erklären.

Wäre es aber nicht möglich, dass zufälligerweise ausserhalb des durch die Grabung erfassten Dorfbereichs die Häuser weiter bewohnt worden wären? Das wäre möglich, wenn ausserhalb des Grabungsbereichs echte Pfahlbauten mit um mindestens einen Meter abgehobenen Böden gestanden hätten, denn das Siedlungsgelände war überschwemmt, wie die Ablagerung der Seekreiden belegt; und wenn wir einen Wasserstand von mindestens einem Meter für die Bildung von Seekreide annehmen, ist bei der schwachen Neigung der Strandplatte von Twann mit einer Überschwemmung der gesamten Bucht bis zum Twannbachdelta und zum Jura-hang zu rechnen (Abb. 7–8). Wenn immerhin bei sechs Siedlungsunterbrüchen innerhalb des Grabungsbereiches (Seekreiden 26, 34, 45a, 48, 58, 66), die zwischen 8 und 24 Jahren gedauert haben (Abb. 48) und zu den kurzen Unterbrüchen zählen, jedes Mal auch eine Seekreideab-lagerung nachgewiesen ist, so ist meines Erachtens während dieser Zeiten im ganzen Bereich der Twanner Strandplatte mit keiner Besiedlung zu rechnen, auch nicht in echten Pfahlbauten mit abgehobenen Böden.

Vier weitere Dörfer von Twann gehören nach ihrer Dauer, ihrer kontinuierlichen Bautätigkeit (Abb. 34) und ihrer dendrochronologischen Belegung (Abb. 48) in den Rahmen der Dörfer 7–9: Es sind dies Dorf 5 mit 15 Jahren, Dorf 13 mit 15 Jahren, Dorf 14 mit elf Jahren und Dorf 17 mit 22 Jahren Dauer. Alle vier Dörfer sind durch Kulturschichten repräsentiert und werden durch Seekreiden nach unten und oben begrenzt.

Von den Dörfern mit erodierter Kulturschicht ist gerade noch Dorf 21 mit zehn Jahren Dauer und mit 80 dendrochronologischen Belegen in den gleichen Rahmen zu stellen. Damit haben wir insgesamt acht gut belegte Dörfer mit einer Dauer zwischen 10 und 24 Jahren nachgewiesen.

Dorf 5 ist das grösste mit einer Ausdehnung von 120 m, während Dorf 21 sich über 60 m, Dorf 14 über knapp 60 m und Dorf 17 über knapp 50 m erstrecken. Die Ausdehnung des Dorfes 13 ist auf Abb. 46,8 mit etwa 50 m eingezeichnet, was aber wegen der speziellen Konsistenz der Kulturschicht unsicher ist (Kap. 4.5.8).

Eine zweite Kategorie bilden die Dörfer 3, 18 und 20 mit neun, acht oder fünf Jahren Dauer

Dörfer von Twann

Dorf	Datierung (v. Chr.)	SP	Ensemble	min. Dauer (Jahre)	Belegung	Unterbruch (Seekreide)	max. Dauer (Jahre)
21	2985–2976	23	–	10	80	–	–
							10
20	3000–2996	22	–	5	33	–	–
							12
19	3014–3013	21	–	2	13	–	–
							19
18	3041–3034	20	H A.4+5?	8	33	–	–
						99	30
17	3093–3072	19	OH	22	117	–	–
						93	29
16	3128–3123	16	S 92	6	2	–	–
						–	16
15	3147–3145	15a	S 92?	3	3	–	–
						91	18
14	3176–3166	14	MH	11	88	–	–
						86	214
13	3405–3391	11	UH	15	84	–	–
						80/82	126
12	3532	10	–	1	2	–	–
							13
11	3551–3546	9a	9	6	2	–	–
						66	8
10	3563–3560	9	8	4	6	–	–
						58	9
9	3596–3573	7/8	6+7	24	126	–	–
						48	10
8	3622–3607	5/6	5a	16	88	–	–
						45a	8
7	3643–3631	4	5	13	116	–	–
						34	14
6	3663–3658	3a	4	6	5	–	–
						26	24
5	3702–3688	3	3	15	109	–	–
						18	65
4	3768	2a	2	1	2	–	–
						8?	10
3	3787–3779	2	1 od. 2	9	30	–	–
						8?	16
2	3807–3804	1	1	4	7	–	–
							27
1	3838–3835	0	1	4	6	–	–

Abb. 48: Dörfer von Twann, die wahrscheinlich im Grabungsbereich nachgewiesen sind.

und 30 oder 33 dendrochronologischen Belegen (Abb. 48). Sie weisen alle eine kontinuierliche Bautätigkeit auf (Abb. 34). Dorf 3 gehört sicher zu den Kulturschichten des US, nur wissen wir nicht sicher, welchem Ensemble es zuzuweisen ist. Die Kulturschichten der Dörfer 18 und 20 sind erodiert bis auf einen letzten Rest in den Abschnitten 4 und 5, der vielleicht von Dorf 18 stammt. Somit wissen wir in allen Fällen nicht, ob die drei Dörfer nach unten und oben

durch Seekreiden von den zeitlich benachbarten Dörfern getrennt waren oder ob sie zusammen mit anderen Schlagphasen zu einem länger besiedelten Dorf gehörten. Immerhin sind einerseits die dendrochronologischen Belegungen so kontinuierlich und andererseits die vorgängigen und nachfolgenden Unterbrüche in der Dendrochronologie so lang – nämlich 16 und 10 (Dorf 3), 30 und 19 (Dorf 18), 12 und 10 Jahre (Dorf 20) in Abb. 48 –, dass es sich wohl bei

den Dörfern 3, 18 und 20 um einzelne Dörfer handelt, bei denen mit einer Dauer von weniger als zehn Jahren zu rechnen ist. Die grosse Ausdehnung des Dorfes 20, das sich über 110 m erstreckt (Abb. 46,14), macht es wahrscheinlich, dass wir durch die Grabung einen grossen Teil des Dorfes erfasst haben, sodass sogar nur fünf Jahre Dauer, die man vielleicht noch um höchstens ein bis zwei Jahre verlängern muss, für ein Dorf auf der Twanner Strandplatte möglich sind. Anders liegen die Verhältnisse beim Dorf 19, für das nur zwei Schlagjahre nachgewiesen sind, welches aber mit immerhin 13 dendrochronologischen Zuweisungen gut belegt ist (Abb. 48). Da die Grabung dieses Dorf nur randlich angeschnitten hat, kann man ohne Weiteres mit einer längeren Dauer des Dorfes in seinem Zentrum rechnen (Abb. 46,13).

Die verbleibenden neun Dörfer 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 15 und 16 sind schlecht belegt (zwei bis sieben dendrochronologische Zuweisungen), sodass auch ihre erfasste Besiedlungsdauer zwischen ein und sechs Jahren keine grosse Aussage besitzt. Durch den Nachweis von Kulturschichten, die von Seekreiden eingefasst sind, kann die Existenz der Dörfer 6, 10, 11 und 16 kaum bezweifelt werden. Speziell bei den Dörfern 10 und 11 wird ihre schlechte Belegung auch dadurch verständlich, dass sie von der Grabung nur randlich erfasst worden sind (Abb. 46,7). Zählt man noch Dorf 12 dazu, fallen auf die Dörfer 10–12 zusammen immerhin 16 Dendrodatierungen.

Auch wenn die Dörfer 1 und 2 schlecht belegt sind, so kann ihre Zugehörigkeit zum US oder wohl exakter zum E 1 wegen der nachgewiesenen liegenden Hölzer nicht bezweifelt werden. Mit einem Unterbruch von 27 Jahren lassen sie sich kaum zusammenfassen, auch wenn keine Seekreide dazwischen nachgewiesen ist. Wir müssen hier nochmals erwähnen, dass im Bereich der Dörfer 1–4 die Beobachtungen auf der Grabung wirklich zu mangelhaft waren, als dass wir heute auf ihrer Grundlage diese Probleme noch lösen könnten.

Bleiben noch die Dörfer 4, 12 und 15. Sie können eigenständige Erscheinungen sein oder zu einem zeitlich benachbarten Dorf gehören: so Dorf 4 zu Dorf 3, Dorf 12 zu Dorf 11 und Dorf 15 zu Dorf 16. Eigene Kulturschichten oder liegende Hölzer sind für sie nicht nachweisbar.

3.4.2

Grösse und Anlage der Dörfer

Von den einigermaßen erfassbaren Dörfern können wir folgende Ausdehnungen innerhalb des Grabungsbereichs feststellen: Abb. 49.

Nur bei Dorf 17 = OH (Abb. 50,7) wissen wir, dass die Häuser in mindestens zwei Reihen senkrecht zum Ufer angeordnet waren. Die Hausfirste waren parallel zum Ufer ausgerichtet und die Lehm-linsen entsprechend parallel zum Ufer etwas länglich verformt. Bei Dorf 7 = E 5 (Abb. 50,2) ist am klarsten eine Verformung der Lehm-linsen senkrecht zum Ufer zu beobachten, sodass wohl die Hausfirste auch senkrecht zum Ufer ausgerichtet waren und die Häuser mit der Schmalseite zum See hin in mehreren Reihen parallel zum Ufer rekonstruiert werden können (Twann 12, 56, Fig. 45). Entsprechend ist beim Dorf 7 durch die Grabung mit 95 m wohl eher die längere Ausdehnung des Dorfes erfasst worden und beim Dorf 17 mit 50 m eher die kürzere.

Nicht ganz so deutlich ist die Aussage der Lehm-linsen des Dorfes 5 = E 3 (Abb. 50,1), aber uferparallele Hausreihen scheinen mir wahrscheinlicher (anders in Twann 12, 54–55, Fig. 41–43), obwohl die Lücke in der Lehm-linsenbelegung in den südöstlichen Teilen der Abschnitte 9 und 10 das Bild noch zusätzlich verwirrt.

Bei den Dörfern 10 = E 8 und 11 = E 9 (Abb. 50,4–5) ist die Rekonstruktion von uferparallelen Hausreihen mit Hausfirsten, die senkrecht zum Ufer stehen, am naheliegendsten (Twann 12, Fig. 55 und 57). Vor allem die klaren Verhältnisse beim Dorf 10 laden zu einem Vergleich mit Dorf 17 (Abb. 50,7) ein: Die Lehm-linsen liegen im gleichen Abstand, sodass man auch gleich grosse nebeneinanderstehende

Länge der Dörfer

Dorf 5 (E 3)	Abb. 46,3	120 m
Dorf 20 (SP 22)	Abb. 46,14	110 m
Dorf 7 (E 5)	Abb. 46,4	95 m
Dorf 9 (E 6+7)	Abb. 46,6	80 m
Dörfer 1–4 (US)	Abb. 46,1	60 m
Dorf 14 (MH)	Abb. 46,9	60 m
Dorf 21 (SP 23)	Abb. 46,15	60 m
Dorf 8 (E 5a)	Abb. 46,5	50 m
Dorf 13 (UH)	Abb. 46,8	50 m
Dorf 17 (OH)	Abb. 46,11	50 m

Abb. 49: Die in der Grabung erfasste Länge der Dörfer.

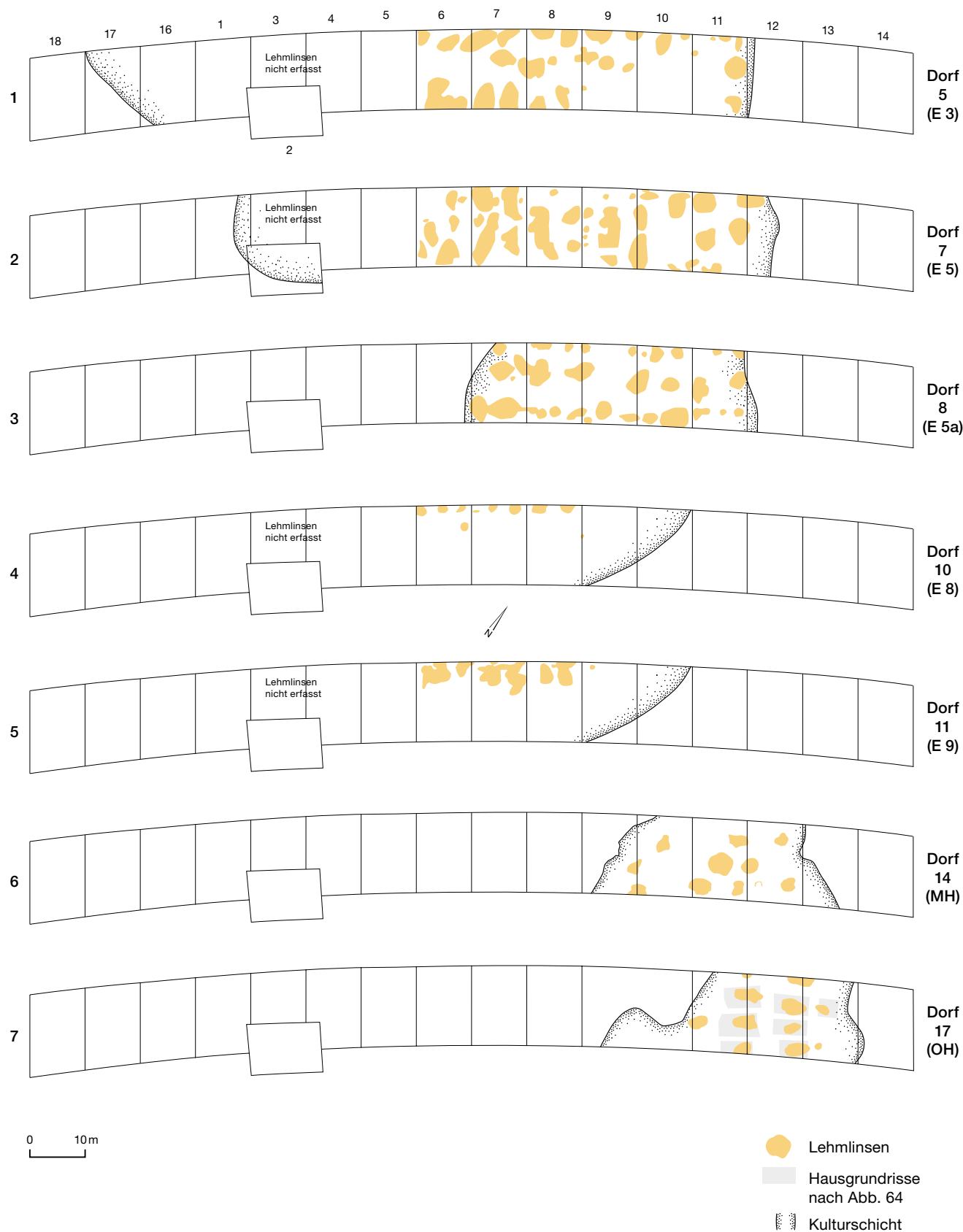


Abb. 50: Verteilung der Lehm-linsen der Dörfer 5, 7, 8, 10, 11, 14 und 17. Die Lehm-linsen der Dörfer sind nach folgenden Grundlagen eingetragen: Dorf 5: Twann 12, 40–42, Fig. 22–25; Dorf 7: Twann 12, 43–44, Fig. 27–29; Dorf 8: Twann 12, 44–46, Fig. 30–33 und Teile von 34; Dorf 10: Twann 12, 47, Fig. 36; Dorf 11: Twann 12, 48, Fig. 37; Dorf 14: Twann 7, Beil. 38; Dorf 17: Twann 7, Beil. 40.

Häuser rekonstruieren könnte wie im Dorf 17, nur ist ihre Orientierung um 90° gedreht.

Unklar scheint mir die Orientierung der Häuser bei den Dörfern 8 = E 5a³⁷ und 14 = MH.

Als Modell für die Gesamtanlage der Dörfer von Twann scheint die ovale Form des Dorfes von Hauterive-Champréveyres NE am Neuenburger See (3814–3790 v. Chr.) unter den wenigen heute zur Verfügung stehenden Gesamtplänen am geeignetsten,³⁸ auch wenn für Twann bei keinem Dorf Zäune nachgewiesen werden konnten; sie sind aber wegen des beschränkten Grabungsausschnitts auch nicht auszuschliessen.

Zum Abschluss kommen wir nochmals zum Problem der Anzahl Dörfer im Grabungsbereich zurück, von denen unserer Ansicht nach jedes Mal mit einem Neubau nach einem Siedlungsunterbruch zu rechnen ist.

Die Übereinstimmung der Lehm-linsenverteilung der Dörfer 10 und 11 (Abb. 50,4–5) ist meines Erachtens so ausserordentlich gross, dass man sich fragen muss, ob nicht die beiden Dörfer zusammenzunehmen sind, was eine Gesamtbesiedlungsdauer von 18 Jahren ergäbe, was durchaus mit den vielen Erneuerungsphasen der Lehm-linsen in Einklang zu bringen wäre. Nur müsste dann die Seekreide 66 wohl zwischen die Dörfer 11 und 12 gelegt werden, was von der Stratigrafie her nicht unmöglich ist (Kap. 4.5.7).

Nach dieser letzten Überlegung kann man in Twann mit dem sicheren Nachweis von 17 Dörfern im Grabungsbereich rechnen,³⁹ die ich in drei Kategorien sehe:

1. Kategorie: acht Dörfer mit sehr guter dendrochronologischer Belegung (80 Zuweisungen und darüber) und minimaler Dauer von zehn Jahren und darüber. Bis auf das erodierte Dorf 21 sind auch alle zugehörigen Kulturschichten von Seekreiden eingefasst:

Dörfer 5, 7, 8, 9, 13, 14, 17, 21.

2. Kategorie: vier Dörfer mit guter dendrochronologischer Belegung und einer minimalen Dauer von unter zehn Jahren:

Dörfer 3, 18, 19, 20.

3. Kategorie: fünf Dörfer mit schlechter dendrochronologischer Belegung, bei denen aber eine vorhandene Kulturschicht ihre Existenz bestätigt:

Dörfer 1, 2, 6, 10/11, 15/16.

Die 17 erwähnten Dörfer könnten allenfalls mit den Dörfern 4 und 12 ergänzt werden, aber ihr dendrochronologischer Nachweis scheint mir zu minimal, als dass man heute ernsthaft diese in Rechnung stellen könnte. Es soll hier auch nochmals erwähnt werden, dass nach den unterschiedenen Schlagphasen (Abb. 35) maximal mit 25 Dörfern zu rechnen wäre.

³⁷ Twann 12, 44–46, Fig. 30–33. Ich habe aber auch Teile der Lehm-linsen auf Fig. 34 berücksichtigt, die ganz offensichtlich nicht zur Verteilung der älteren Phasen passen und die Orzel dazu veranlasst haben, darin noch Reste des E 6 zu sehen.

³⁸ Burri et al. 1987, 41, Fig. 8; Stöckli 1990b, 102, A.

³⁹ Furger (Twann 7, 45–46) vermutet in der Schicht 81 das Zeugnis eines Dorfes, das ausserhalb (nordöstlich) der Grabung gestanden hat. Innerhalb der 126 Jahre zwischen Dorf 12 und 13 scheint mir das gut möglich. Weil dann für den Bau dieses Dorfes viele Eichen gebraucht worden sein könnten, wäre es möglich, dass beim Bau des Dorfes 13 (UH, SP 11) nur maximal 61-jährige Eichen zur Verfügung standen.

Kulturschichten

In Twann bestehen die Kulturschichten aus deutlich ausgeprägten organischen Schichten (Fumiers und als Spezialfall die Brandschichten) und aus Lehmlinsen (Chapes d'argile).⁴⁰ Der Zusammenhang zwischen Lehmlinsen und Fumier ist eindeutig. Der Fumier ist dort ausgeprägt organisch, wo sich auch die Lehmlinsen verbreiten. Im Vergleich zwischen den nicht wegerodierten Kulturschichten und den datierten Pfählen kann man feststellen, dass Fumier, Lehmlinsen und Pfähle sich ungefähr gleich verteilen, das heisst, sie bilden zusammen die Bebauungszone (Abb. 46).

Eine Ausnahme ist bei den Ensembles 8 und 9 beobachtet worden, wo sich die organische Kulturschicht in ansehnlicher Dicke weit über die Zone mit den Lehmlinsen hinaus ausdehnt, die sich am Nordrand der Grabung konzentrieren (Twann 12, 47–48, Fig. 36–37).

Über Fumier und Lehmlinsen ist in den verschiedenen Bänden schon viel geschrieben worden, was wir hier nicht wiederholen möchten:

- Twann 1, 15–22
- Twann 4, 29–36
- Twann 6, 35–37, 48–52, 56–59, 97–99
- Twann 7, 23–24, 28–33, 45–99, 125–126, 138–139, 184–188

Stellvertretend für alle Kulturschichten von Twann muss man unbedingt die genauen Befundbeschreibungen der Horgener Schichten konsultieren: Twann 7, 45–94.

4.1

Zusammensetzung der Kulturschichten

4.1.1

Organische Kulturschichten (Fumiers und Brandschichten)

Die Zusammensetzung der Kulturschichten kann man auf verschiedene Weise bestimmen. Meines Erachtens wäre es wegen der sehr un-

terschiedlichen spezifischen Gewichte der organischen respektive anorganischen Komponenten (Holzkohle 0,4 g/cm³, Quarz 2,5 g/cm³) am anschaulichsten, ihre Volumenanteile zu bestimmen. Wir müssen uns aber darüber im Klaren sein, dass auch diese Bestimmungen nicht dem ursprünglichen Zustand entsprechen würden, denn es ist mit starker Zersetzung der organischen Teile zu rechnen. Der Humus in den Schichten ist ein Hinweis auf diese Zersetzung (Twann 6, 69–70; Twann 7, 179–180).

Besonders weit entfernt vom Volumenanteil ist die Bestimmung des organischen Anteils über den Glühverlust (Twann 6, 69; Twann 7, 179), der dem Gewichtsanteil im trockenen Zustand des Sediments entspricht, sodass in der Profilkolonne X/642 bei den Fumiers nur ein Durchschnitt von 27,9 % resultierte (Twann 6, 111). Das Maximum überhaupt erreichte die Probe 16 mit 45 % organischem Anteil (Twann 6, 110).

Anschaulicher für die Beschreibung der Zusammensetzung der organischen Kulturschichten sind meines Erachtens die Bestimmungen von Stefanie Jacomet aus den Zonen E und G des Abschnitts 6 (Twann 14, 37, Abb. 7). Es handelt sich um eine kombinierte Gewichts- und Volumenanalyse im feuchten Zustand der Proben.⁴¹ Es ist anzunehmen, dass auch hier die organischen Anteile noch etwas geringer ausfallen als bei einer reinen Volumenanalyse, denn auch das feuchte organische Material ist noch wesentlich leichter als die Steine, und in der nicht untersuchten Fraktion von <0,5 mm (Verlust in Abb. 51) muss zusätzlich mit einem organischen Anteil in unbekannter Höhe gerechnet werden.

⁴⁰ Der einzige farbig publizierte Profilausschnitt: Furger/Hartmann 1983, 35.

⁴¹ Zur Aufbereitung und quantitativer Erfassung: Jacomet-Engel 1980, 91–93. Die hier verwerteten Analysen sind im Zusammenhang mit der Grabung des Labors für Urgeschichte der Universität Basel unter der Leitung von Marcel Joos gemacht worden, die aber in Twann 14, 35–67 nur in Bezug auf die bestimmbareren Pflanzenresten publiziert worden sind.

Zusammensetzung der Fumiers, Brandschichten und Lehm-linsen

Gesamt								
Schichtart	Ensemble	Schicht	Probe	Verlust %	Steine %	Holz-kohle %	Sonst organisch %	
1 Fumier	E 8–9	60	2buk	35	2	26	37	
2 Fumier	E 6	49	4du	14	9	5	72	
3 Fumier	E 5	49	5ok	29	7	21	43	
4 Fumier	E 4	30	7b	14	12	19	55	
5 Brandschicht	E 7	57c	4a	25	2	32	41	
6 Brandschicht	E 7	57a	4b	12	5	42	41	
7 Lehm-linse	E 7	56	4c	54	32	4	10	
8 Lehm-linse	E 5	40	6b	53	40	<1	6	
9 Lehm-linse	E 3	20	8b	31	36	12	21	

Abb. 51: Zusammensetzung der Fumiers, Brandschichten und Lehm-linsen aus den Zonen E und G des Abschnitts 6. Bestimmungen von Stefanie Jacomet. Es wurden die Fraktionen über 0,5 mm bestimmt. Die kleineren Fraktionen erscheinen als Verlust. Links stehen die Werte zur gesamten Probe, rechts sind die Werte der Kolonne «Sonst organisch» (übriges organisches Material) weiter aufgeteilt.

Organische Anteile				
Fumiers			Brandschichten	
2buk	(E 8–9)	97 %	4a (E 7)	97 %
4du	(E 6)	90 %	4b (E 7)	94 %
5ok	(E 5)	90 %		
7b	(E 4)	86 %		

Abb. 52: Korrigierte organische Anteile der Proben aus Fumiers und Brandschichten der Zonen 6E und 6G.

Isolationsmaterial in Fumiers		
2buk	(E 8–9)	46 %
4du	(E 6)	75 %
5ok	(E 5)	55 %
7b	(E 4)	52 %

Abb. 53: Korrigierter Schichtanteil von Isolationsmaterial (Splitter, Rinde, Zweige, Nadeln, Moose, Laub) in den Fumiers der Zonen 6E und 6G.

Anorganischer Anteil in Lehm-linsen		
4c	(E 7)	70 %
6b	(E 5)	87 %
8b	(E 3)	55 %

Abb. 54: Korrigierte anorganische Anteile in den Lehm-linsen der Zonen 6E und 6G.

Es stehen im Ganzen neun Proben zur Verfügung, davon stammen vier Proben von Fumiers (2buk, 4du, 5ok, 7b), zwei Proben von Brandschichten (4a, 4b⁴²) und drei Proben von Lehm-linsen (4c, 6b, 8b), die später behandelt werden. Im untersuchten Material, das die Fraktionen >0,5 mm umfasst, werden zwölf Material-klassen unterschieden (Abb. 51).

Der organische Anteil der Fumiers und Brandschichten schwankt zwischen 63 und 83 %, der mineralische (Steine) zwischen 2 und 12 % und die Feinteile (Verlust) zwischen 14 und 35 %. Gerade an der Fraktion <0,5 (Verlust) sind von den Sedimentologen der Glühverlust, das heisst der organische Anteil im Trockenzustand, ermittelt worden, der wie oben erwähnt immer noch durchschnittlich fast 30 % ausmachte. Deswegen entspräche es wohl eher der Wirklichkeit, wenn wir den Verlust entsprechend dem Verhältnis zwischen organischem und mineralischem Material aufteilen würden, damit ergäben sich folgende organische Anteile: Abb. 52.

Wir werden immer wieder diese korrigierten organischen Anteile heranziehen, um den Charakter der Schichten besser herausstreichen zu können.

In Abb. 51 erkennt man, dass die Brandschichten am meisten Holzkohle enthalten, wobei aber die Fumiers ihnen zum Teil nur wenig nachstehen. Samen sind in den Fumiers zu

42 Nach Twann 14, 37 handelt es sich um einen Fumier.

**Sonst
organisch**

Splitter %	Rinde %	Zweige %	Nadeln %	Wurzeln %	Moose %	Laub %	Samen %	Mollusken %	Verschiedenes %
11	5	9	5	1	1	<1	4	1	<1
24	3	20	2	9	1	<1	4	–	9
19	15	4	<1	<1	1	<1	3	<1	<1
9	23	11	2	4	1	<1	2	2	1
17	3	2	3	<1	<1	<1	14	<1	1
16	4	4	3	3	<1	<1	10	<1	<1
4	1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1
1	–	–	3	–	<1	<1	<1	–	<1
6	2	2	5	<1	<1	2	3	<1	1

2–4 % vertreten, in den Brandschichten zu beachtlichen 10–14 %. Es handelt sich dort um lokale Konzentrationen von verbranntem Getreide, die nicht zum normalen Inhalt einer Brandschicht gehören. Im Fumier 4du sind unter den 9 % Verschiedenem Fischschuppen verzeichnet, was auch einer lokalen Konzentration entspricht, da üblicherweise die Fischschuppen weniger als 1 % des Schichtinhalts ausmachen. Das übrige organische Material («Sonst organisch»), das mehrheitlich unverbrannt ist, umfasst 37–72 %, wobei es bei zwei Fumiers über 50 % sind (Abb. 51,2 und 4).

Von den Materialklassen Splitter, Rinde, Zweige, Nadeln, Moose und Laub vermuten wir, dass sie für die Bodenisolierung in der Siedlung gebraucht wurden. Da davon das Laub am stärksten der Fäulnis zum Opfer gefallen sein wird, lohnt es sich, den Anteil des Isolationsmaterials auf die korrigierten organischen Anteile hochzurechnen (Abb. 53).

Bei den Brandschichten ist der korrigierte Anteil des Isolationsmaterials mit 33 und 29 % wesentlich geringer, wobei die Splitter (unverbranntes Holz) davon erst noch etwa $\frac{2}{3}$ des Materials ausmachen, während es bei den Fumiers nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{2}$ sind.

4.1.2**Lehmlinsen**

Die Lehmlinsen (Chapes d'argile), die eigentlich Kies-Sand-Lehmlinsen heissen müssten, sind eine völlig andere Art von Kulturschicht, die überwiegend aus anorganischem Material

**Zusammensetzung von Lehmlinsen
im Cortaillod**

	kiesige Linsen (11 Proben)	kiesarme Linsen (3 Proben)
Ton	6 % (2–15 %)	20 % (17–21 %)
Silt	22 % (9–43 %)	51 % (41–56 %)
Sand	41 % (26–57 %)	28 % (21–40 %)
Kies	31 % (16–53 %)	1 % (0–2 %)

Abb. 55: Granulometrische Zusammensetzung von Lehmlinsen in den Cortaillod-Schichten. Nach Marcel Joos.

**Zusammensetzung von Lehmlinsen
im Horgen**

	OH (Twann 7, Abb. 104, Probe 2b)	MH (Twann 7, Abb. 101, Probe 14)
Ton	5 %	22 %
Silt	20 %	44 %
Sand	60 %	26 %
Kies	15 %	8 %

Abb. 56: Granulometrische Zusammensetzung von Lehmlinsen in den Horgener Schichten. Nach Marcel Joos.

Zusammensetzung von Seekreiden

Ton	11 %	(6–15 %)
Silt	70 %	(63–83 %)
Sand	18 %	(9–26 %)
Kies	1 %	(0–2 %)

Abb. 57: Granulometrische Zusammensetzung von zwölf Seekreideproben. Nach Marcel Joos.

Anorganisches Material in Fumiers

	Sedimentansprache	Ton %	Silt %	Sand %
Profil 529,45/S,32–65				
Probe 3 (H. 428,47–51)	5HK	6	33	61
Probe 4 (H. 428,43–46)	52KH	5	36	59
Probe 5 (H. 428,33–40)	5HK	3	53	44
Probe 6 (H. 428,26–31)	5K	7	36	57
Profil 529,45/S,16–40				
Probe 16 (H. 427,84–91)	5	9	25	66
Profil 634,90/W,60–80				
Probe 2 (H. 427,85–95)	5KRA	2	42	56
Probe 6 (H. 427,42–45)	512H	6	22	72
Profil 645/V,65–90				
Probe 2 (H. 428,45–60)	53HKRS	4	46	50
Probe 4 (H. 428,30–35)	5	7	39	54
Probe 12 (H. 428,04–10)	5KH	10	40	50
Probe 16 (H. 427,90–95)	5	6	52	42
Durchschnitt		6	39	55

Abb. 58: Granulometrische Zusammensetzung des anorganischen Materials aus stark organischen Fumierproben nach Hans Kienholz. Sedimentansprache: 2 = Silt, 3 = Sand, 5 = stark organische Kulturschicht, A = Äste und Zweige, H = Holzsplitter, K = Holzkohle, R = Rinde, S = Steine.

besteht. Schlüsselt man auch hier wieder den Verlust (Teile <0,5 mm) entsprechend auf, so erhält man folgende korrigierte Anteile in Abb. 54.

Auch anhand der sedimentologischen Glühverlustbestimmungen muss immer mit einer recht starken organischen Verunreinigung der Lehm-linsen gerechnet werden (Twann 6, 112). Der organische Anteil schwankt in den Lehm-linsenproben des Profilblocks X/642 zwischen 3,5 und 14,0 %. Die Extremwerte wurden nach Marcel Joos eliminiert. Korrigieren wir diese Anteile im Verhältnis des spezifischen Gewichts (s. o.) so ergeben sich ungefähre Volumenanteile des anorganischen Materials zwischen 50 und 82 %.

Nach den granulometrischen Untersuchungen von 14 Lehm-linsenproben, die mir von Marcel Joos aus den Zonen E und G zur Verfügung stehen, kann man grundsätzlich kiesige Lehm-linsen mit durchschnittlich 31 % Kies und kiesarme mit durchschnittlich 1 % Kies unterscheiden (Abb. 55). Die kiesarmen Linsen sind typisch für das OS, während die kiesigen Linsen im MS und OS vorkommen. Die kiesigen Linsen enthalten hauptsächlich Sand und Kies, die kiesarmen hauptsächlich Ton, Sand und Silt, die Schwankungen sind aber beträchtlich.

In den Horgener Schichten sind genauso kiesige wie kiesarme Lehm-linsen vorhanden (Abb. 56).

4.1.3**Vermischung der Kulturschichten**

Die Anteile von Steinen in den Fumiers und die organischen Anteile in den Lehm-linsen deuten auf eine gegenseitige Verunreinigung hin, was nicht verwunderlich ist, da die Lehm-linsen normalerweise auf einem Fumier liegen. Diese Vermischungen können leicht durch Trittverschleppungen oder Planierungen während der Siedlungszeit zustande gekommen sein. Ein schönes Beispiel wird unten in Kap. 4.3 besprochen.

Wichtiger ist hier aber die Frage, inwiefern die Kulturschichten durch das Wasser aufgearbeitet, mit Seesedimenten vermischt und wieder abgelagert worden sind.

Im Osten der Grabung sind verschiedene Seekreiden granulometrisch untersucht worden.⁴³ Deren Analysen charakterisieren gut die Zusammensetzung der Seekreiden, da sie fast keine Verunreinigungen zeigen (Abb. 57).

Hauptsächlich der hohe Siltanteil unterscheidet die Seekreiden granulometrisch klar von den Lehm-linsen (Abb. 55–56), aber auch die Variationsbreite der Werte ist wesentlich geringer. Eine Vermischung eines Fumiers mit Seekreide sollte eigentlich von einer solchen mit Lehm-linsenmaterial unterscheidbar sein. Die Untersuchung kann aber nicht anhand der granulometrischen Analysen des Basler Labors durchgeführt werden, da dort die anorganischen Komponenten, um die es hier ginge, nicht von den organischen getrennt worden sind.

Wir greifen deshalb auf die Analysen von Hans Kienholz (Geographisches Institut der Universität Bern) zurück, bei denen zwar die Kiesfraktion nicht bestimmt, dafür die granulometrische Analyse nur am anorganischen Material durchgeführt worden ist (Abb. 58).⁴⁴

Die Werte entsprechen ziemlich genau dem Durchschnitt der Lehm-linsenwerte vom Profilblock X/642 (Ton 7,3 %, Silt 37,4 %, Sand 55,4 %), wo aber leider die organischen Teile nicht getrennt worden sind (Twann 6, 112). Von den Werten der Seekreiden (Abb. 56) unterscheiden sie sich aber klar, sodass wohl kaum eine Vermischung anzunehmen ist und wohl auch keine Aufarbeitung dieser Fumiers durch Wasser. Auf-

⁴³ Twann 7, 183, Abb. 103, Proben 5, 11, 12, 13a, 13b, 14a, 14b; Abb. 104, Proben 7/8, 14, 15, 16, 20.

⁴⁴ Für die Sedimentansprache: Twann 3, Taf. 1, 2.

fällig ist vor allem der Tonanteil, der von Joos negiert wird und dessen Fehlen ihm ein Hinweis für die Aufarbeitung und Resedimentation der Fumierschichten im Wasser ist: «Wir sind sogar der Meinung, dass jene organischen Schichten mit fehlendem Tongehalt, oder wenigstens ein Teil von ihnen, eigentliche Schwemmschichten seien» (Twann 6, 91). Auch in den Horgener Fumiers hat Joos keinen oder nur einen minimalen Tongehalt festgestellt (Twann 7, 183, Abb. 104, Proben 2a, 2c, 6), während Kienholz mit seiner Untersuchung des rein anorganischen Materials Tonanteile von 5 bis 13 % feststellte (Twann 7, 182, Abb. 102, Proben 2a, 2c, 6).⁴⁵

4.2

Stratigrafische Verhältnisse zwischen organischen Kulturschichten und Lehmlinse

In Twann 1 hat Alain Orcel sein Konzept über das System der Schichtabfolge erstmals vorgestellt. Man kann es auf folgende Grundformel reduzieren: Auf einer Seekreide liegt ein Fumier und darauf die Lehmlinsen; über beide zieht sich eine Seekreide, die während der nächsten Überschwemmung abgelagert wurde. Dieses Grundsystem ist keineswegs überall erkennbar, da zwischen zwei Seekreiden, das heisst während eines Ensembles, das im Normalfall zehn Jahre und mehr repräsentiert (Abb. 48), Fumier und Lehmlinsen mehrfach erneuert worden sind und sie auch von Brandschichten überlagert sein können. Im Abschnitt 11 – also eher am Rande der Cortaillod-Siedlungen – lässt sich die Grundabfolge fast rein an den Ensembles 3, 5, und 5a ablesen (Abb. 59). Sie ist nicht ganz rein, weil beim näheren Hinsehen die Lehmlinsen von E 3 und E 5 mehrere Phasen zeigen.

Auf Abb. 59 erscheint die Lehmlinse des Ensembles 5a sehr dünn und könnte den Eindruck erwecken, dass sie durch die nachfolgende Überschwemmung verzogen worden ist. Das wollen wir nicht ausschliessen, aber es gibt Beispiele, die belegen, dass eine Überschwemmung mit Seekreideablagerung, die nur in ruhigem Wasser möglich ist, keineswegs diese Wirkung hatte.

An anderer Stelle habe ich mich zum Problem der Pfahlbauten geäussert,⁴⁶ auf das ich hier nicht mehr grundsätzlich eingehen will, da sich an meiner Überzeugung, dass sich in Twann nirgends Hinweise auf Konstruktionen mit abgehobenen Böden nachweisen lassen,

nichts geändert hat, und ich damit mit allen anderen Bearbeitern der archäologischen Befunde von Twann einig gehe. In dem erwähnten Aufsatz habe ich den Befund der obersten Lehmlinse des Ensembles 5a im Profil 675/L-K (Twann 12, 20, Fig. 5,A) vorgestellt, den ich hier nochmals wiedergebe (Abb. 60): Die Abbildung illustriert, «dass nicht unbedingt mit der Umlagerung durch das Wasser gerechnet werden muss. Wir sehen eine organische Kulturschicht, auf der eine Lehmlinse mit Steinplatten liegt; alles wird von einer dicken Seekreide überlagert. In der organischen Schicht kann man schwach Rindenstreifen erkennen, die parallel zum Schichtverlauf liegen. Ein langer Rindenstreifen, der sowohl unter der Lehmlinse wie neben ihr zu sehen ist, zeigt an, dass die organische Schicht neben der Lehmlinse mindestens genauso dick und im gleichen Charakter wie unter der Lehmlinse erhalten ist, wo die Schicht durch die Lehmlinse vor dem Wasser geschützt war. Das weist darauf hin, dass bei einer Überschwemmung kaum Material von der organischen Schicht umgelagert oder weggeschwemmt wurde».

Diese Lehmlinse zeigt auch durch ihre hochragende Form, dass das Wasser durch die Seekreideablagerung die Lehmlinse in ihrer ursprünglichen Form eher bewahrt als verändert hat. Da an dieser Stelle erst in der Zeit des UH wieder gebaut worden ist, was 201 Jahre später war, hat vor allem der Mensch die Lehmlinse nicht durch intensive Begehung oder gar Planierung verformt.

Im Profil P95 kann beim Meter 702 das gleiche Phänomen einer in eine Seekreide hochragenden Lehmlinse beobachtet werden (Abb. 61), die an der Oberfläche des OH an einer Stelle liegt, wo während 71 Jahren nicht mehr gebaut worden ist. Andere Belege für das OH kenne ich nicht, da meistens die darüberliegenden Seekreiden zu tief abgebagert worden sind.

Ein weiteres schönes Beispiel des Zusammenhangs zwischen organischer Unterlage und Lehmlinse wurde im Abschnitt 10f im Ensemble 5a beobachtet. Dort lag eine Lehmlinse auf Rindenbahnen, die meist regelmässig rechtwinklig zueinander verlegt worden sind (Abb. 62–63).

⁴⁵ In Twann 7 fehlt der Hinweis auf die unterschiedliche Granulationsanalyse der Labors in Basel und Bern.

⁴⁶ Stöckli 1979, 50–56.

Abb. 59: Abschnitt 11, Profil 693, Meter N-T: Abfolge der Cortaillod-Ensembles von unten nach oben: Fumier und Lehm- linse (E 3), Seekreide 26+34, Fumier und Lehm- linse (E 5), Seekreide 45a, Fumier und Lehm- linse (E 5a). M. 1:20.

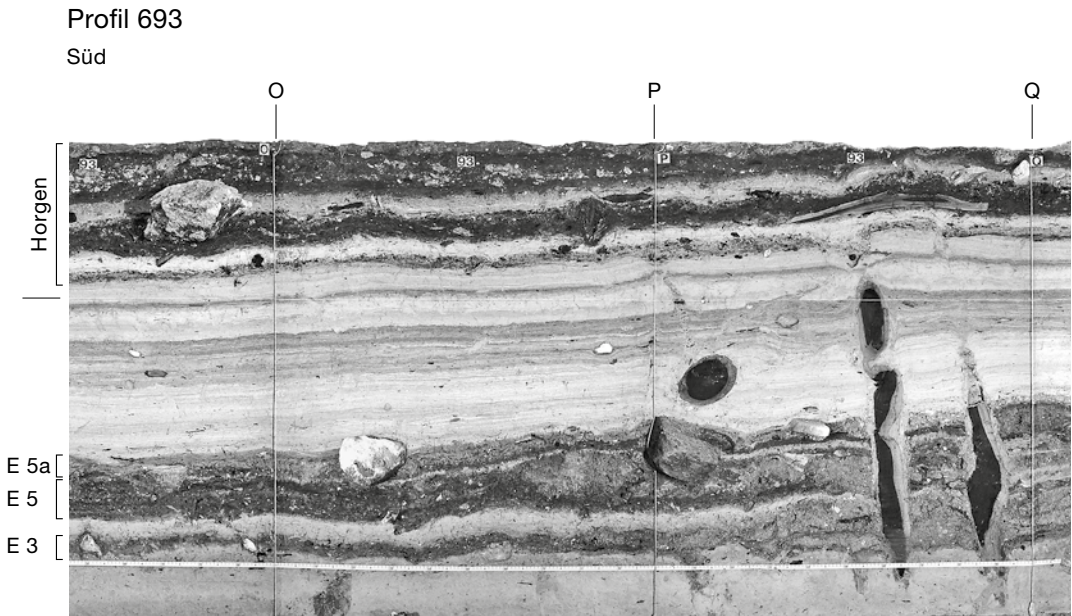
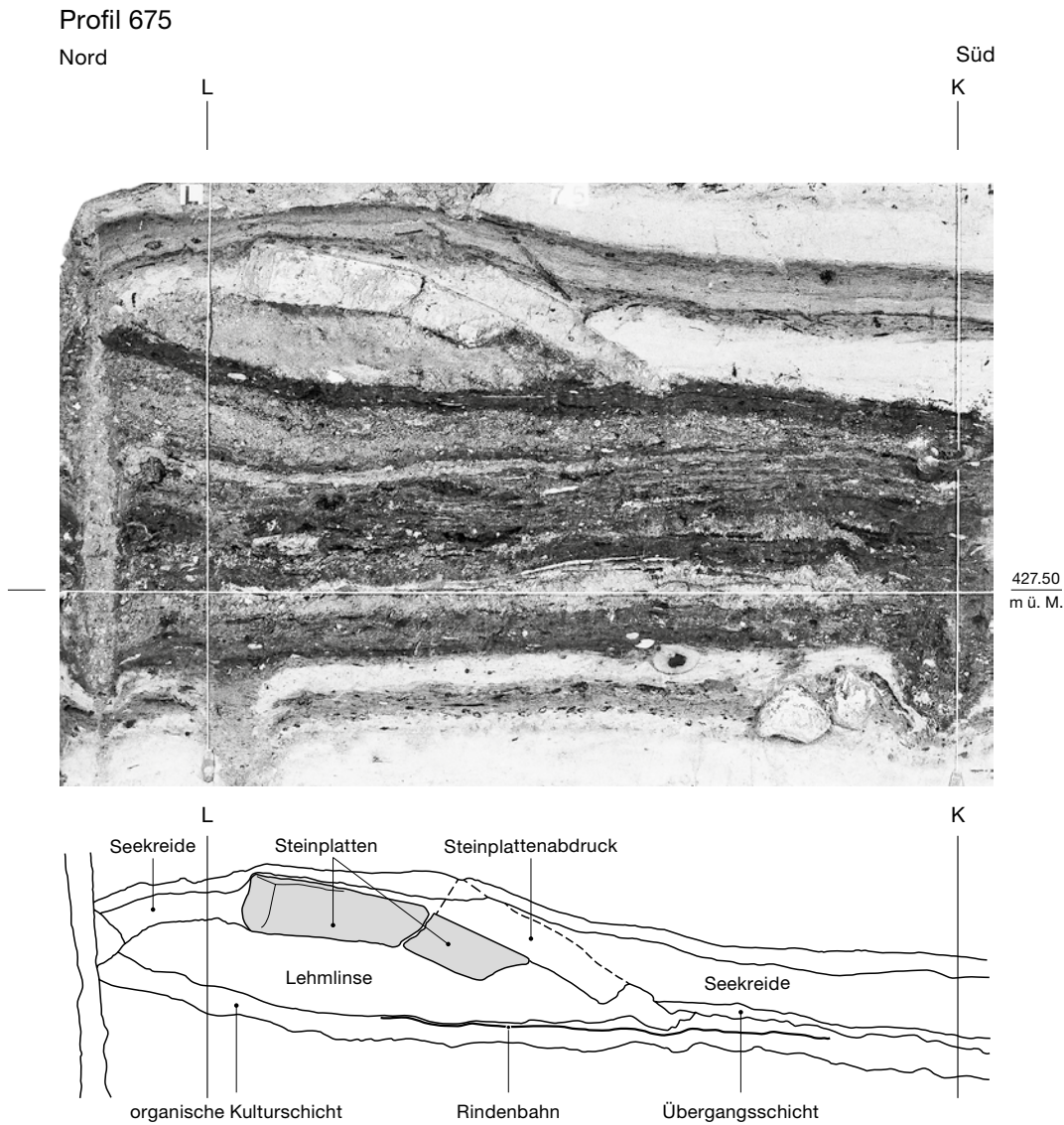
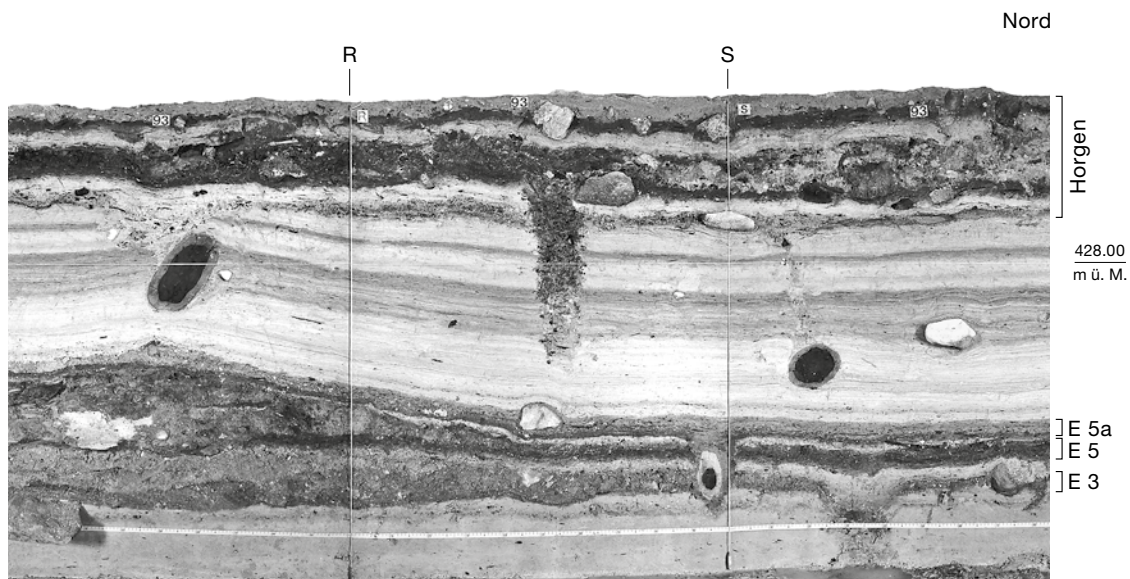


Abb. 60: Abschnitte 9/10, Profil 675, Meter K-L: Fu- mrier und Lehm- linse mit Steinplatten an der Ober- fläche von Ensemble 5a. Die in die Seekreide 58 hochragende Lehm- linse zeigt keine Verschwe- mung durch Wasser. Die Rinden- bahn in der organi- schen Kulturschicht zeigt an, dass die organische Schicht neben der schüt- zenden Lehm- linse dicker erhalten und nicht vom Wasser umgelagert ist. M. 1:10.





Profil P95

Ost

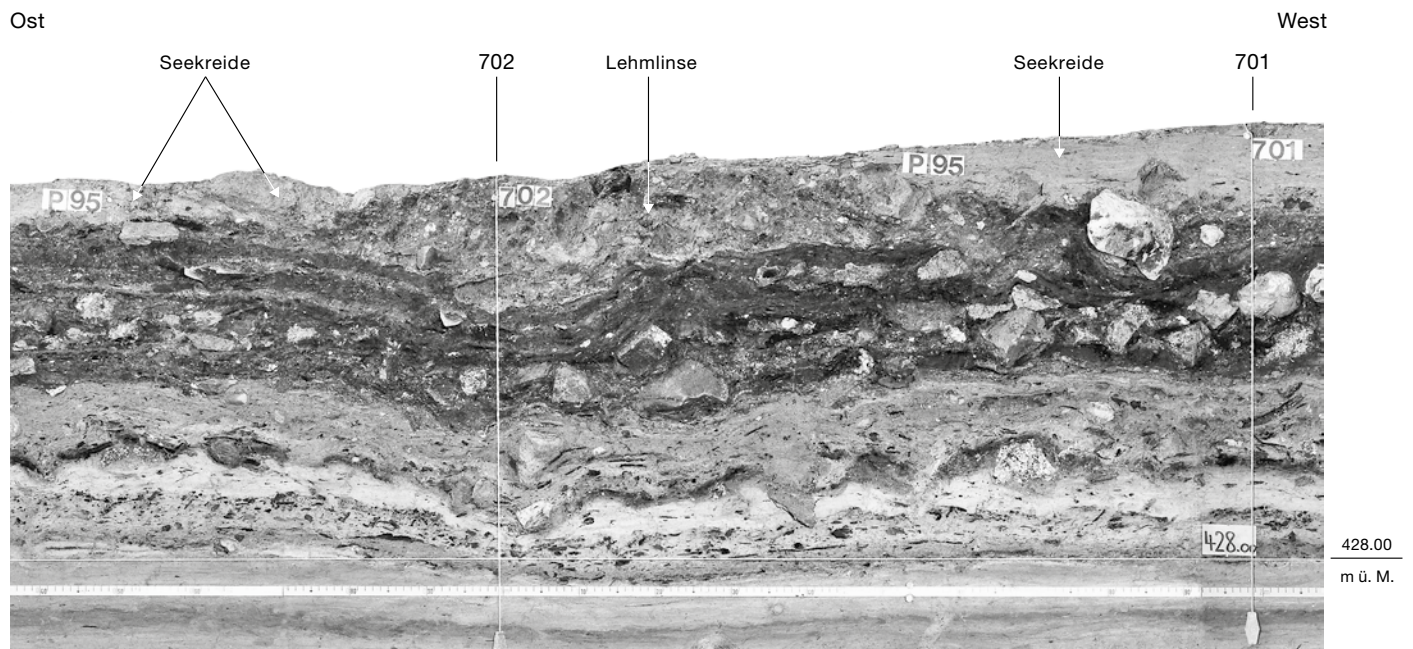


Abb. 61: Abschnitt 12, Profil P95, Meter 700,90–702,70. Die Lehmlinse an der Oberfläche des Oberen Horgen ragt in die Seekreide 99 und zeigt keine Anzeichen von Verschwemmung durch Wasser. M. 1:10.

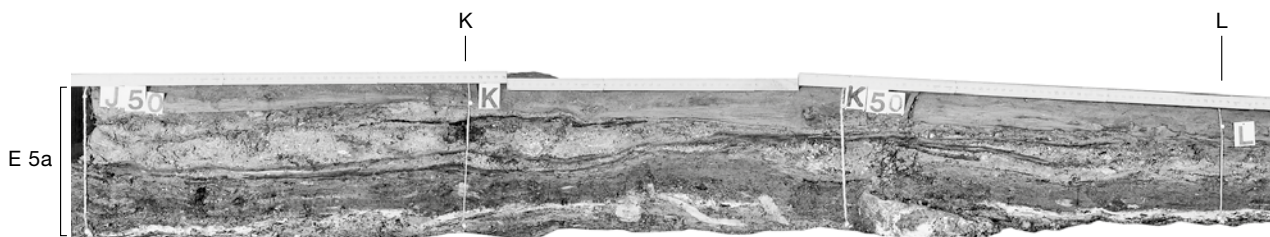
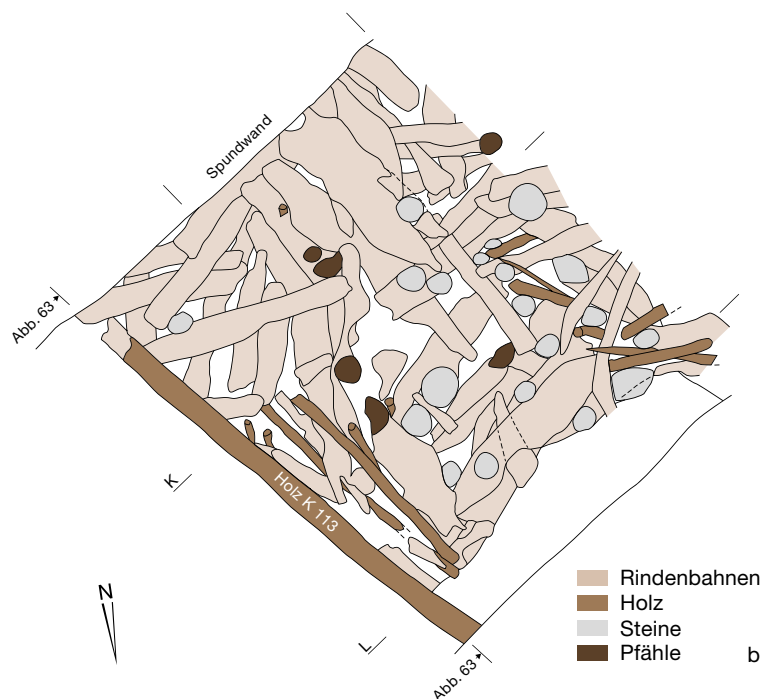


Abb. 62: a Abschnitt 10, Zone f: Aufsicht auf die regelmässig verlegten Rindenbahnen unter einer Lehmlinse des Ensembles 5a (Abstich MS 6A).

b Abschnitt 10, Zone f: Plan der Rindenbahnen von Abstich MS 6A. Siehe auch Abb. 63. M. 1:30.

Abb. 63, unten: Abschnitt 10, Zone f: Profil längs des Holzes K113 auf der Linie 681,60/J,50 bis 681,45/L,10. Schnitt durch Fumier, Lehmlinsen und Rindenlagen im Ensemble 5a. Siehe auch Abb. 62. M. 1:10.

4.3

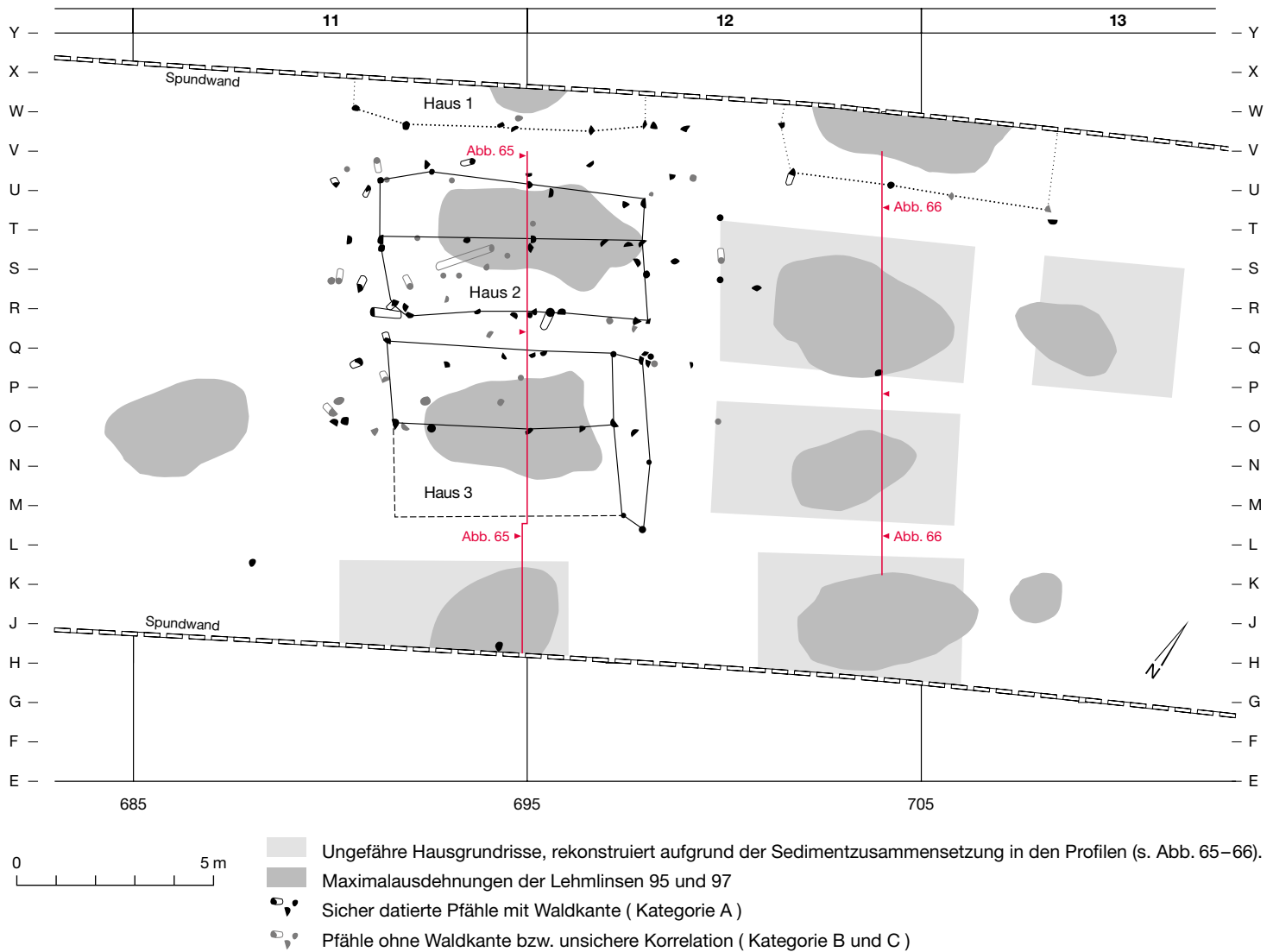
Unterschiede der Kulturschichten innerhalb und ausserhalb des Hauses

Das Obere Horgen ist das einzige Ensemble von Twann, wo Hausgrundrisse mithilfe der Dendrochronologie erschlossen werden konnten. Alex R. Furger machte bei den bekannten Hausgrenzen die eminent wichtige Beobachtung, dass sich die Kulturschichten innerhalb und ausserhalb der Häuser unterscheiden (Twann 7, 89–90) und erschloss daraus einen Dorfplan, der über die dendrochronologisch analysierte Fläche hinausging (Abb. 64).

Im Profil 695 (Abb. 65) sind die Unterschiede in der Kulturschicht sehr gut sichtbar. Wir haben das Glück, dass in diesem Profil drei datierte Pfähle geschnitten sind (U,40, U,15 und P,70), die zum Oberen Horgen gehören. Abb. 65 zeigt das Profil von V bis J, in das wir die Hausgrenzen gemäss Abb. 64 eingetragen haben. Es sind drei Gassen, zwei Häuser auf der ganzen

Breite und ein weiteres Haus zum Teil geschnitten. Die Gassen zeigen einen dicht gepressten, dicken und ziemlich homogenen Fumier, während das Innere des Hauses von den Lehmlinsen dominiert wird, deren Sand/Kies-Material den organischen Fumier in mehrere Lagen gliedert. Beim Pfahl U,15 (Abb. 112,67) scheiden sich die beiden Kulturschichterscheinungen scharf. Nicht ganz so klar ist die Trennung am Pfahl P,70 (Abb. 112,85), weil nordwärts neben dem Pfahl die Schicht durch den Bagger gestört ist. Ungefähr auf der Linie R wäre eine weitere Grenze zu erwarten, wo aber im Profil kein Pfahl geschnitten wird und wir keine scharfe Scheidung erkennen. Genauso wenig klar ist die südliche Grenze von Haus 3, aber recht gut erkennt man die nördlichen Grenzen des erschlossenen Hausgrundrisses bei der Linie L.

Es ist aber auf einige Probleme aufmerksam zu machen, die im Zusammenhang mit den geschnittenen datierten Pfählen stehen:



1. Die Periode des Oberen Horgen umfasst die Schlagjahre 3093–3072 v. Chr. Oben haben wir aber festgestellt, dass nach der genauen Analyse die Bebauung im Bereich des Profils 695 erst 3090 v. Chr. beginnt. Im Bereich des Profils 695 ist der jüngste nachgewiesene Pfahl 3074 v. Chr. geschlagen worden. Anhand der Pfähle ausserhalb des Bereichs der geschnittenen Häuser ist aber mit einer Aufgabe der Siedlung frühestens 3072 v. Chr. zu rechnen. Danach hätten die Schichten des Oberen Horgen im Profil 695 mindestens 18 Jahre zu ihrer Bildung gebraucht, vorausgesetzt, dass die Schichten der Schlagphase 17/18 nicht doch enthalten sind und dass nicht obere Teile der Schicht der Erosion zum Opfer gefallen sind. Nach der Verbreitung der datierten Pfähle ist allgemein für das Obere Horgen mit keiner starken Erosion zu rechnen. Jedenfalls sind die tiefer liegenden Teile der Kulturschicht im Bereich der Gassen wohl eher weniger der Erosion ausgesetzt gewesen als die aufragenden Lehmflächen. Auf dem Profil 695 ist es nicht zu entscheiden, ob die Lehmfläche im Be-

reich der Linie T aberodiert oder durch den Bagger gestört ist (Abb. 65).

2. Nach unserer Meinung sind die Häuser im Bereich des Profils 695 3090 v. Chr. gebaut worden (Abb. 30); der Pfahl U₁₅ (Abb. 112,67), der die Kulturschichten innerhalb und ausserhalb des Hauses so klar trennt, hat aber ein Fäljahr von 3074 v. Chr. Da die erhaltenen Kulturschichten des Oberen Horgen kaum nur in zwei Jahren (Ende der Siedlung 3072 v. Chr.) abgelagert sein können, muss der Pfahl einen Pfahl von 3090 v. Chr. ersetzt haben.

3. Das gleiche Problem stellt sich beim Pfahl P₇₀ (Abb. 112,85), der 3077 v. Chr. gefällt worden ist. Vielleicht steckt er nicht gerade im Loch seines Vorgängers wie der Pfahl U₁₅, denn auch nördlich des Pfahls scheint die Kulturschicht trotz Störung noch dem Inneren des Hauses zu entsprechen. Der ältere Wandpfahl könnte beim Pfostenloch P₉₅ gestanden haben. Bei Meter U₄₀ ist im Profil 695 ein weiterer Pfahl geschnitten, der in die Zeit des Oberen Horgens gehört (Abb. 113,84: wahrscheinliches Schlagjahr

Abb. 64: Dorfplan des Oberen Horgen nach Alex R. Furger (Twann 7, Beil. 40) entsprechend Abb. 30 leicht abgeändert. Rot sind die Profile von Abb. 65 und 66 eingetragen.

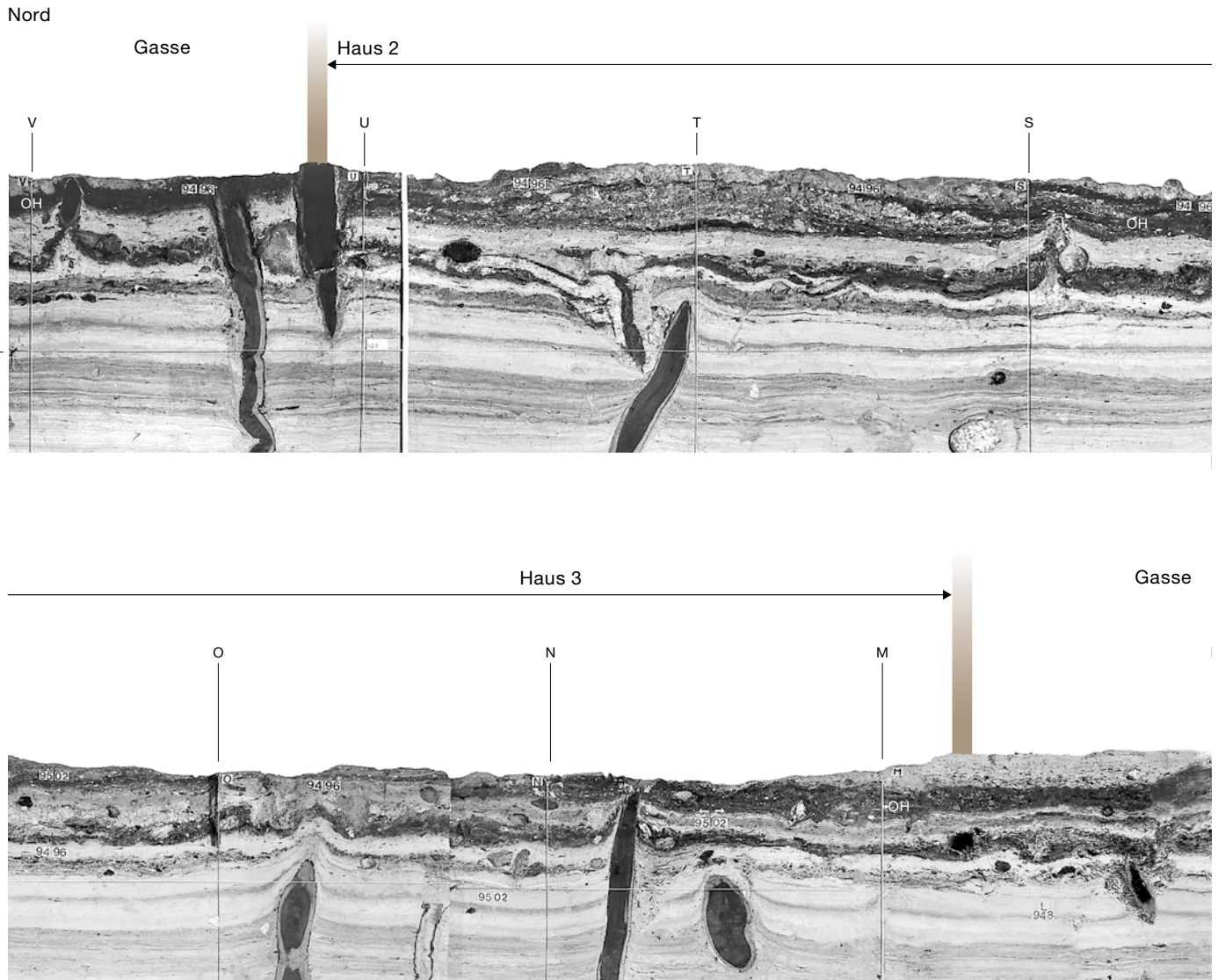


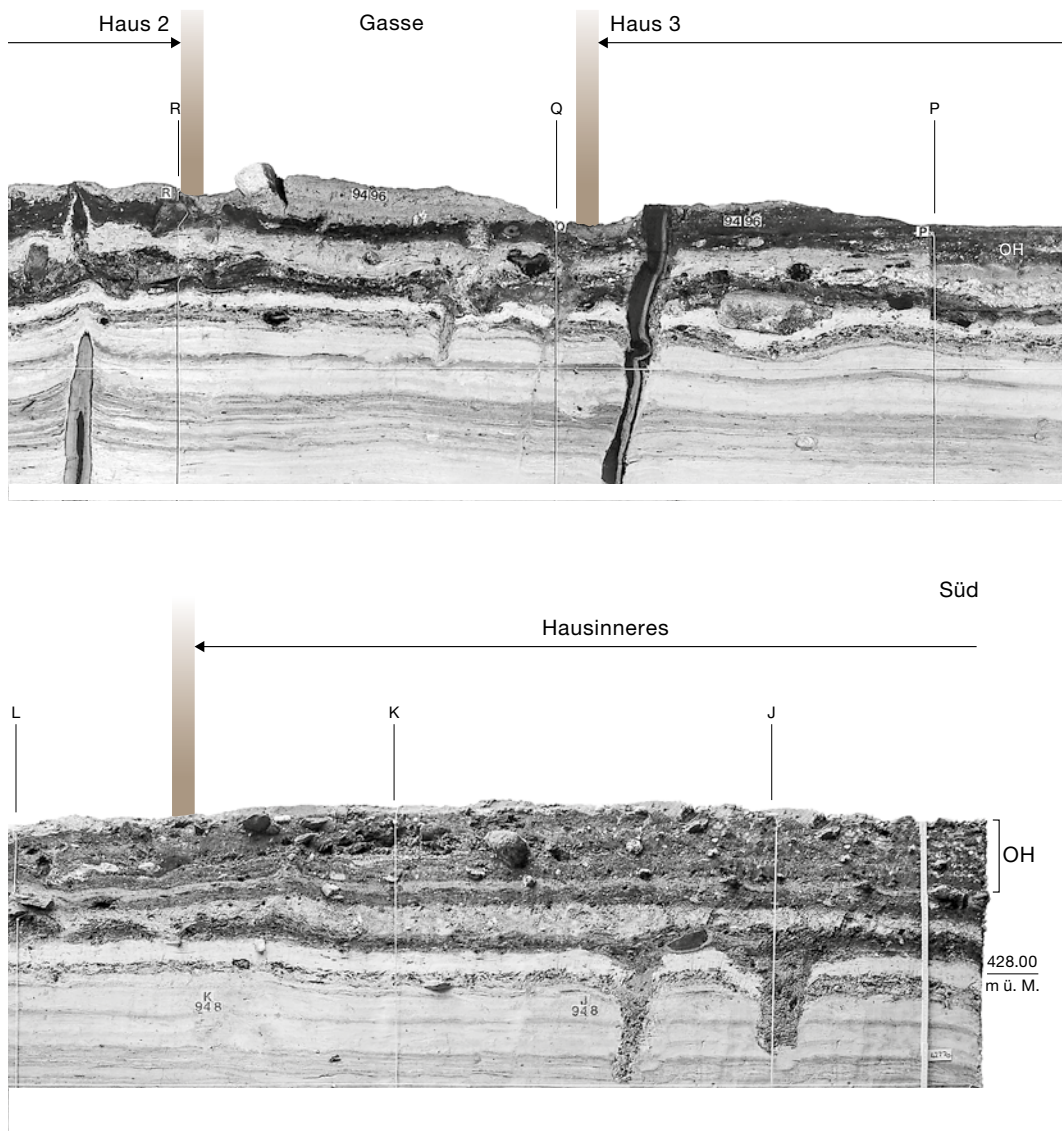
Abb. 65: Das Obere Horgen im Profil 695, Meter V–J. Die obere Begrenzung bildet die Baggerkante. Die unterschiedliche Zusammensetzung der Kulturschicht in den Gassen und im Innern der Häuser sind gut erkennbar (Hausbegrenzungen nach Abb. 64). M. 1:20.

3086 v. Chr.). Es kann sich dabei unseres Erachtens um einen Stützpfehl ausserhalb der Hauswände handeln, da er in einem Gassenfumier steht. Wir wissen aber zu wenig, um das wirklich entscheiden zu können (vgl. unterschiedliche Grundrisskonstruktionen in Twann 7, Beilage 41 und auf Abb. 30 in diesem Band).

Die Kulturschichten können nicht nur vom Wasser erodiert, sondern auch umgelagert und resedimentiert worden sein, wie das speziell von Marcel Joos (Twann 6, 92 und 103) und Fritz Schweingruber (Twann 6, 59) betont worden ist (Kap. 4.1.3). Wenn wirklich eine Umlagerung oder Verschwemmung des Kulturschichtmaterials nach der Siedlungsphase des Oberen Horgen stattgefunden hat, ist es doch sehr überraschend, dass sich die Kulturschichttypen danach noch so gut trennen lassen. Besonders un-

wahrscheinlich scheint uns eine entscheidend verändernde Einflussnahme des Wassers bei der Ablagerung der Sedimente nördlich und südlich des Pfahles U₁₅ im Profil 695 (Abb. 65).

Die Kulturschicht im Hausinnern zwischen den Linien R und U zeigt folgenden Aufbau: Zuerst liegt ein Fumier, der sich gegen Norden ab T₂₀ verliert. Darüber liegt eine sehr kiesige Lehmlinse, deren Material nach Norden und Süden ausläuft, das heisst verschleppt worden ist. Die Lehmlinse wird durch einen zweiten Fumier überdeckt, der an den Rändern dicker und auf der Lehmlinse ganz dünn ist: Er hat wohl einst den Boden wieder eingeebnet. Auf dem zweiten Fumier liegt eine weitere Lehmlinse mit der gleichen Materialverschleppung nach Norden und Süden. Ein dritter Fumier liegt im Norden und Süden auf der zweiten Lehmlinse. Da mit dem Bagger zu tief gegraben wurde, wissen wir nicht,



ob dieser Fumier die ganze Lehm linse zudeckte oder gar eine weitere Lehm linse darauf lag.

Die Kulturschicht im Innern des Hauses 3 südlich der Linie Q ist nicht so klar gegliedert, da das Profil oben stark durch den Bagger gestört ist (Abb. 65). Nördlich der Linie P sind zwischen den Fumiers noch Ausläufer von mindestens drei Lehm linsen übereinander erkennbar. Feine Unterteilungen der Kulturschicht des Hauses südlich der Linie L sind aber gut zu sehen.

Die Beobachtungen anhand des Profils 695 und das Wissen über die Hausgrenzen kann man auf andere Profile übertragen. Im Profil 704 (Abb. 66) sind zwar keine Pfähle geschnitten, die ins Obere Horgen zu datieren sind, aber man kann relativ leicht die Fumierart erkennen, die den Gassen entspricht, nämlich zwischen K₇₀ und L₄₀, zwischen O₃₀

und P₃₀ und zwischen S₈₀ und U₂₀. Bei Meter P₁₅ sieht man sogar einen recht scharfen Wechsel – durch einen leichten Absatz zusätzlich betont – zwischen einer Kulturschicht, die einer Gasse, und einer, die dem Hausinnern entspricht, obwohl kein Pfahl im Profil die Kulturschichtarten trennt (Abb. 66). Diese scharfe Trennung der Kulturschichtarten zwischen Gassen und Hausinnern ist am besten auf der Linie der Hauswände verständlich. Wir müssen uns aber fragen, warum wir im Planum keine Spuren der Hauswände feststellen konnten. In der Pfyner Siedlung von AKAD-Seehofstrasse in Zürich wurden in ähnlichen Verhältnissen wie in Twann Reste von Flechtwänden gefunden.⁴⁷ In Twann ist leider ein Befund über-

⁴⁷ Ruoff 1985, 57 und 51, Abb. 24; 54, Abb. 27.

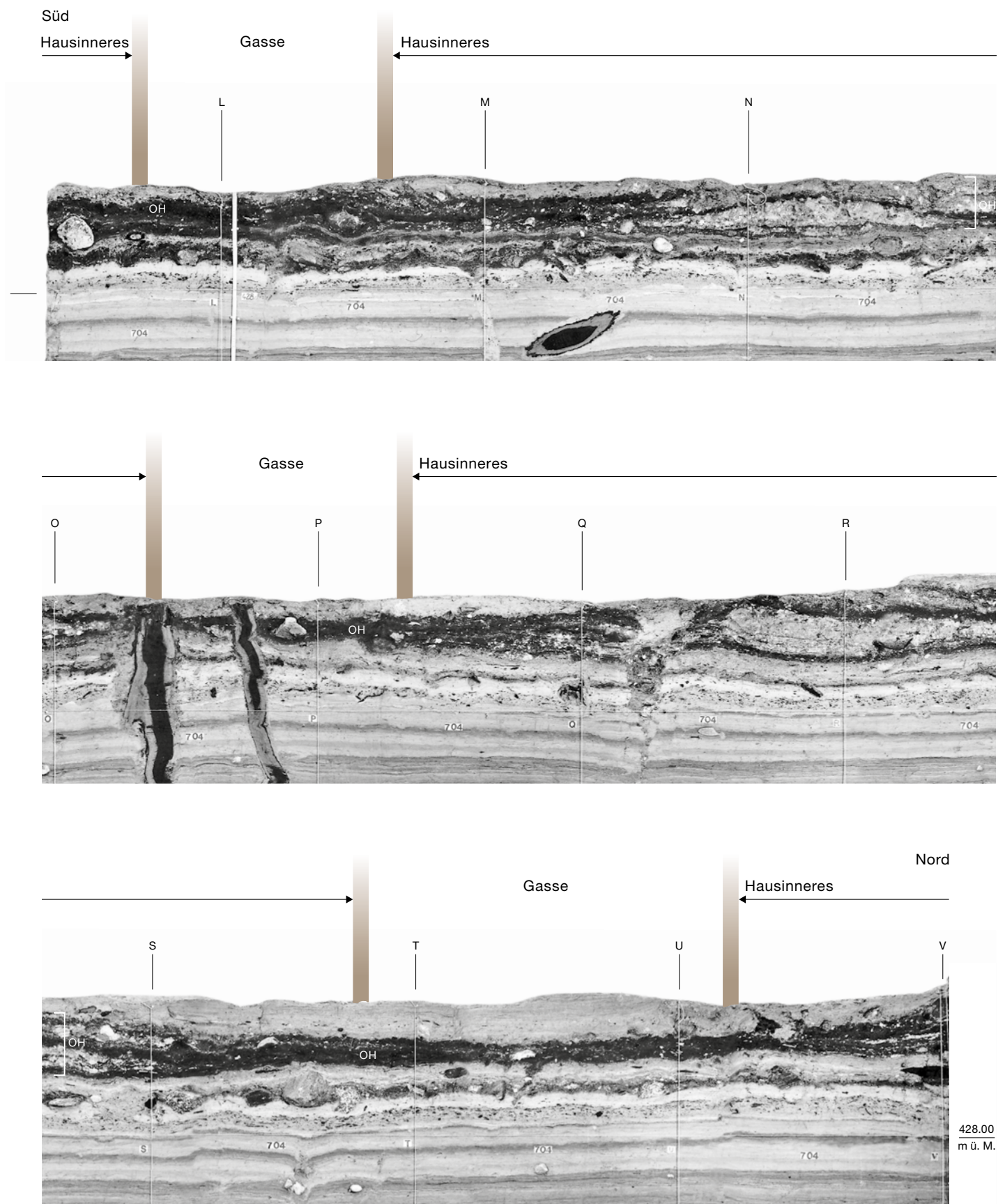


Abb. 66: Das Obere Horgen im Profil 704, Meter K,50–V. Die obere Begrenzung bildet die Baggerkante. Die unterschiedliche Zusammensetzung der Kulturschicht in den Gassen und im Innern der Häuser sind gut erkennbar (Hausbegrenzungen nach Abb. 64). M. 1:20.

einanderliegender dünner Hölzer im Mittleren Schichtpaket des Abschnitts 3 nicht mehr genauer überprüfbar (Abb. 67). Es würde sich um den einzigen beobachteten Rest einer Flechtwand von Twann handeln.

4.4

Fumier limoneux und Limon organique

Orcel hat seine Unterscheidung zwischen Fumier limoneux und Limon organique schon im Vorbericht (Twann 1, 15–17)⁴⁸ klar dargelegt. Schichten, in denen die organischen und siltigen Komponenten vermischt auftreten, werden in zwei Kategorien aufgeteilt. Ihre Zuordnung erfolgt je nach Veränderung der Schichtzusammensetzung landwärts respektive seewärts. Entwickelt sich diese siltig-organische Schicht seewärts zu einer hellen Seekreide, wird sie «Limon organique» genannt und ist grundsätzlich natürlicher Herkunft. Entwickelt sich die siltig-organische Schicht landwärts zu einem organischen Fumier, so wird sie «Fumier limoneux» genannt und grundsätzlich als Kulturschicht menschlicher Herkunft betrachtet. Diese Aufteilung ist notwendig, um in der Horizontalen die Schichten möglichst zusammenhängend und als Ganzes optisch erfassen zu können, auch wenn ihre sedimentologische Zusammensetzung einer grossen Variation unterworfen ist.

Wegen der grundsätzlich nicht sedimentologischen Einteilung dieser Schichtphänomene wurde dieses System vom Sedimentologen Marcel Joos in Twann 6, 83–85 scharf angegriffen. In Twann 6 wurde nachträglich anhand des auf der Grabung genommenen Profilblocks X/642 das Sedimentationssystem Orcels durch sedimentologische, palynologische und makrobotanische Analysen überprüft.

4.4.1

Fumier limoneux

Ein schönes Beispiel ist das seewärtige Auslaufen der Ensembles 1 und 2, wie es im Profil 635 (Twann 12, 18–19, Fig. 4.A) beobachtet werden kann (Kap. 4.5.1). Zwischen Meter X und T ist ein komplizierter Kulturschichtaufbau mit Fumiers und Lehm-linsen zu beobachten. Weiter seewärts bis zum Ende des Profils sind von unten nach oben nur noch der Fumier des E 1, die Seekreide 8, der Fumier des E 2 und die Seekreide 18 zu sehen (man soll sich nicht durch



Abb. 67: Abschnitt 3, Mittleres Schichtpaket, Qm. T-U/613 (Twann 19, Beil. 2). Übereinanderliegende dünne Hölzer, die von einer Flechtwand stammen könnten.

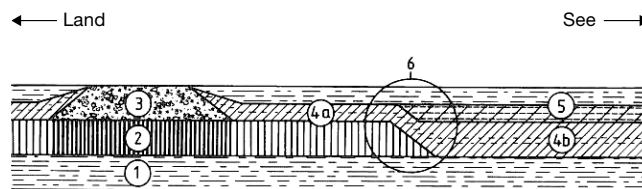


Abb. 68: Modell für die Entstehung des Fumier limoneux nach Alain Orcel (Twann 6, 30, Fig. 19). 1: Seekreide; 2: Fumier; 3: Lehm-linse; 4a Fumier limoneux de couverture; 4b: Fumier limoneux de couverture, der in der Verlängerung des Fumiers liegt; 5: Seekreide; 6: Wahrscheinliche Situation, die aber stratigraphisch nie beobachtet werden konnte.

die zwischen P₅₀ und M₅₀ unter dem E 1 auftretenden natürlichen organischen Schicht 2 irritieren lassen). Die Fumierschichten werden seewärts heller und schmieriger (siltiger) und entwickeln sich zu Fumiers limoneux, ohne dass der Übergang genau fassbar ist.

Diese Art des Auslaufens einer Fumierschicht kann auch beispielsweise bei den Ensembles 8 und 9 beobachtet werden (Kap. 4.5.7).

Die Entstehung dieses Fumiers limoneux ist sicher mit Wassereinwirkung zu erklären, aber wie das im Einzelnen vor sich ging, ist keinesfalls klar. Im Gegensatz zu seinen schematischen Abbildungen (Twann 1, 14–15, Fig. 4–5; Twann 4, 31, Fig. 14–15) hat Orcel in Twann 6, 29–30, Fig. 19 ein konkreteres Erklärungsschema vorgestellt (Abb. 68), das mir recht plausibel erscheint: Fumier und Lehm-linsen einer

⁴⁸ Diese Ausführungen sind in Twann 4, 30–32 (mit einer deutschen Übersetzung auf den S. 227–228) wiederholt worden.

Siedlungsphase werden überschwemmt. Das relativ ruhige Wasser – sonst käme es zu einer Erosion – schwemmt oberflächlich vor allem leichtes organisches Material des Fumiers auf und lagert es zusammen mit dem Silt aus dem Wasser als Fumier limoneux auf der Kulturschicht und neben ihr wieder ab. Dass in der Horizontalen der Übergang zwischen Fumier und Fumier limoneux nicht genau fassbar ist, kann damit zusammenhängen, dass wohl schon zur Siedlungszeit die Begrenzung der organischen Bodenlagen nach aussen kaum scharf war, speziell gegen den See hin, wo ohne Weiteres ein breiter Zugang zum Wasser angenommen werden kann, was zu einer Verschleppung des organischen Materials durch Begehung führen konnte.

4.4.2
Limon organique

Der Limon organique als Ausläufer einer Seekreide ist nicht so leicht visuell nachweisbar, weil er sich im Bereich der Kulturschichten befindet und sich farblich nur schwach von diesen abhebt. Ein gutes Beispiel ist die Schicht 66, die im Südprofil im Osten der Grabung ganz klar als Seekreide zwischen den Fumier limoneux von E 8 und E 9 sichtbar ist (Twann 7, 35, Abb. 14: Schichten 59–79; Twann 12, 17, Fig. 3,E–F), westwärts zuerst eine schwer zu deutende Innenstruktur mit organischer Verunreinigung bekommt (Twann 7, 36–37, Abb. 15) und dann zu einem leicht helleren Strich zwischen dunklen Fumiers wird, der von Orcel in Twann 4, 178–179 als «Limon organique» bezeichnet wird. Letztmals ist dieser Strich von Meter 647 bis 645 auf der Höhe um 428,00 auszumachen (Twann 12, 16, Fig. 3,B–C).

Wesentlich schwieriger ist die Seekreide 66, die dann zum Limon organique 66 wird, im Nordprofil zu verfolgen. Bis zum Meter 674 (Twann 12, 15, Fig. 2,E–F), wo sich das MH durch Erosionseinwirkung auf E 8 und E 9 auflegt

(weiter westlich ist das MH erodiert: Abb. 46,9), erscheinen E 8 und E 9 mit der Seekreide 66 dazwischen wie im Südprofil. Nur 1–2 m weiter westlich ist aber die Schicht 66 nicht mehr weiter verfolgbar, unglücklicherweise wird diese Stelle noch durch eine Baggerstörung verunklärt (Twann 12, 14, Fig. 2,D–E). Es scheint sogar möglich, dass hier zusammen mit dem MH auch E 9 und wahrscheinlich auch die Schicht 66 wegerodiert worden ist. Auch bei einer Kontrolle der Querprofile (Twann 12, 18–21, Fig. 4–5) ist diese Möglichkeit nicht auszuschliessen. Nur stellt sich dann die Frage, welche Schichtphänomene Orcel in den Nordteilen der Abschnitte 6 und 7 als Limon organique 66 identifiziert hat.

In den Abschnitten 6 und 7 hat Orcel (Twann 4, 223) im Ganzen 21 Überschwemmungsphasen unterschieden, wobei sieben Überschwemmungen, welche die Ensembles 1, 2, 3, 4, 5, 5a, 6+7, 8–9 voneinander trennen, durch Seekreiden im Bereich der Abschnitte 6 und 7 nachgewiesen sind. Die achte Überschwemmung trennt mit dem Limon organique 66 mindestens im Südteil der Abschnitte 6 und 7 E 8 von E 9, wobei sich die Schicht 66 weiter ostwärts gemäss der Theorie auch zu einer richtigen Seekreide entwickelt.

Die anderen 13 von Orcel postulierten Überschwemmungsphasen sind nur durch Limons organiques nachzuweisen, die nirgends im Bereich der Grabung als Seekreide erscheinen. Es sind dies die Limons organiques 10, 13, 16, 22, 29, 31a, 41, 51, 54, 59c, 68a, 70a, 73. Diese Überschwemmungen hätten während der in Kap. 3.4 angenommenen Siedlungsperioden stattgefunden, müssten also sicher sehr kurzfristige Erscheinungen gewesen sein. So fallen drei Überschwemmungen in E 2, je eine in E 3, E 4 und E 5, zwei in E 6+7, eine in E 8 und drei in E 9.

Während der dendrochronologisch gut belegten Ensembles wäre noch mit folgenden kurzfristigen Überschwemmungen zu rechnen: Abb. 69.

Während auf der einen Seite durchaus mit kurzfristigen (saisonalen) Überschwemmungen gerechnet wird (Twann 6, 84–85), muss man sich vor allem fragen, ob diese Limons organiques als Schichtzeugen dieser Überschwemmungen überhaupt existieren. In den Horgener Ensembles konnten jedenfalls keine Limons organiques beobachtet werden (Twann 7, 23).

Die Untersuchung des Profilblocks X/642 war hauptsächlich der Frage der Limons orga-

Limons organiques in Ensembles

Ensemble	Dauer (Jahre)	Zahl der Überschwemmungen (Limons organiques)
3	15	1
5	13	1
5a	16	2–3 (Twann 12, 69, Fig. 60)
6+7	24	2

Abb. 69: Mögliche Überschwemmungen während der Besiedlungsdauer einzelner Dörfer.

niques gewidmet. Schon nach der Profilzeichnung in Twann 6, 17, Fig. 9 müssen von den 13 Limons organiques Schicht 41 (weil sie nicht von den Schichten 39 und 42 isolierbar war) und Schicht 51 (weil sie nicht von der Schicht 49 trennbar war) ausscheiden. Auch scheinen mir diejenigen Fälle, wo die Limons organiques im Kontakt mit Lehmlinsen waren, ungünstig zur Beurteilung, da die granulometrische Zusammensetzung der Lehmlinsen mit ihrer grossen Variationsbreite auch sehr siltig sein kann. Deshalb beschränken wir uns auf die Beurteilung der Limons organiques 22, 31a und 54, die von Fumierschichten eingefasst sind. Soll nun die Bezeichnung Limon organiques einen Sinn haben, so müssten diese Schichten siltiger sein als die Fumiers darunter und darüber.

Twann 6, Taf. 10:

- Schicht 22 (E 3) (Probe 29, zwischen den Proben 28 und 30): Der Silt- und Sandanteil ist bei den Proben ungefähr gleich.
- Schicht 31a (E 4) (Probe 41 zwischen den Proben 40 und 42): Ohne Einbezug der Kiesfraktion enthält der Limon organique 41 % Silt, gegenüber 33 und 36 % der Fumiers. Unter Einbezug der Kiesfraktion enthält der Limon organique 26 % Silt wie der Fumier darüber, der Fumier darunter enthält 21 % Silt.
- Schicht 54 (E 6+7) (Probe 53 zwischen Proben 52 und 54): Ohne Einbezug der Kiesfraktion enthält der Limon organique 51 % Silt, gegenüber 36 und 39 % der Fumiers. Unter Einbezug der Kiesfraktion enthält der Limon organique 14 % Silt gegenüber 17 und 30 % Silt der Fumiers.

In Bezug auf die Granulometrie muss der Nachweis der Limons organiques als gescheitert betrachtet werden, auch wenn wir natürlich einräumen müssen, dass eine rein anorganische Korngrössenanalyse aussagekräftiger wäre.

Marcel Joos bestimmte auch einen sogenannten Sedimentwert, bei dem aussagekräftige Parameter kombiniert werden, um limnische und anthropogene Einflüsse verdeutlichen zu können (Twann 6, 71 und Taf. 11). Dabei zeigt nur der Limon organique 54 einen leichten Ausschlag zum Limnischen hin, während die anderen in den Werten zwischen die darunter- und darüberliegenden Schichten fallen.

Auch in Bezug auf die limnischen Elemente, die einen verstärkten Wassereinfluss anzeigen können, heben sich die Limons organiques 22

(23a), 31a und 54 nicht charakteristisch von den darunter- und darüberliegenden Sedimenten ab (Twann 6, 60).

Zusammenfassend halte ich die Überschwemmungsphasen während der Siedlungsperioden für nicht nachgewiesen, auch wenn ich kurzfristige Überschwemmungen nicht ausschliesse. Limons organiques, die nicht nachweislich in eine Seekreide übergehen – wie theoretisch gefordert –, sind mit grösster Vorsicht zu behandeln und ich halte es für möglich, dass auch Phänomene auf der Grabung falsch gedeutet worden sind.

Anhand der Limons organiques ist das Ensemble 5a zwischen den Seekreiden 45a und 48 respektive 48 und 58 durch die 45b und 45c bezeichneten Schichten in die Einheiten E 5a¹, E 5a² und E 5a³ unterteilt worden. Es handelt sich bei diesen Trennschichten wieder um Limons organiques, die sich ostwärts nicht als Seekreiden weiterverfolgen lassen (Kap. 4.5.5).

Auf der Grabung wurde versucht, das Ensemble 5a mindestens in die Abstiche MS 5 und MS 6 zu unterteilen, und zwar, weil man meinte, der Limon organique zwischen MS 5 und MS 6 wäre der Ausläufer der Seekreide 48 und würde damit das Obere Schichtpaket vom Mittleren des Cortailod trennen, was für die spätere Fundbearbeitung natürlich von grösster Bedeutung gewesen wäre. Manchmal wurde das teilweise sehr mächtige Schichtpaket MS 6 in die Abstiche MS 6 und MS 6a weiter unterteilt;⁴⁹ dabei folgte man irgendwelchen Ausläufern von Lehmlinsen. Da ich nach dem Beispiel des Oberen Horgen (Kap. 4.3) annehme, dass kaum mit synchronen Erneuerungen der Lehmlinsen in den verschiedenen Häusern zu rechnen ist, scheint es mir überflüssig, dieser Unterteilung weiter nachzugehen. Wenn in den Profilen irgendwo Silte innerhalb des MS 6 auftreten, so sind diese nur lokal beobachtbar, und es scheint mir nicht möglich, noch einen Horizont eines Limon organique zu konstruieren.

Der Abstich MS 5 bestand in der Regel aus einem Fumier, der durch einen Limon organique von MS 6 getrennt war. Mit Fotos (Twann 12, 28–29, Fig. 9–10) hat Orcel die Situation im Abchnitt 11 illustriert. Er bezeichnet den Fumier

⁴⁹ Die mannigfachen Absticheinteilungen in den verschiedenen Grabungseinheiten kann man Twann 12, 33–34, Fig. 14–18 entnehmen.

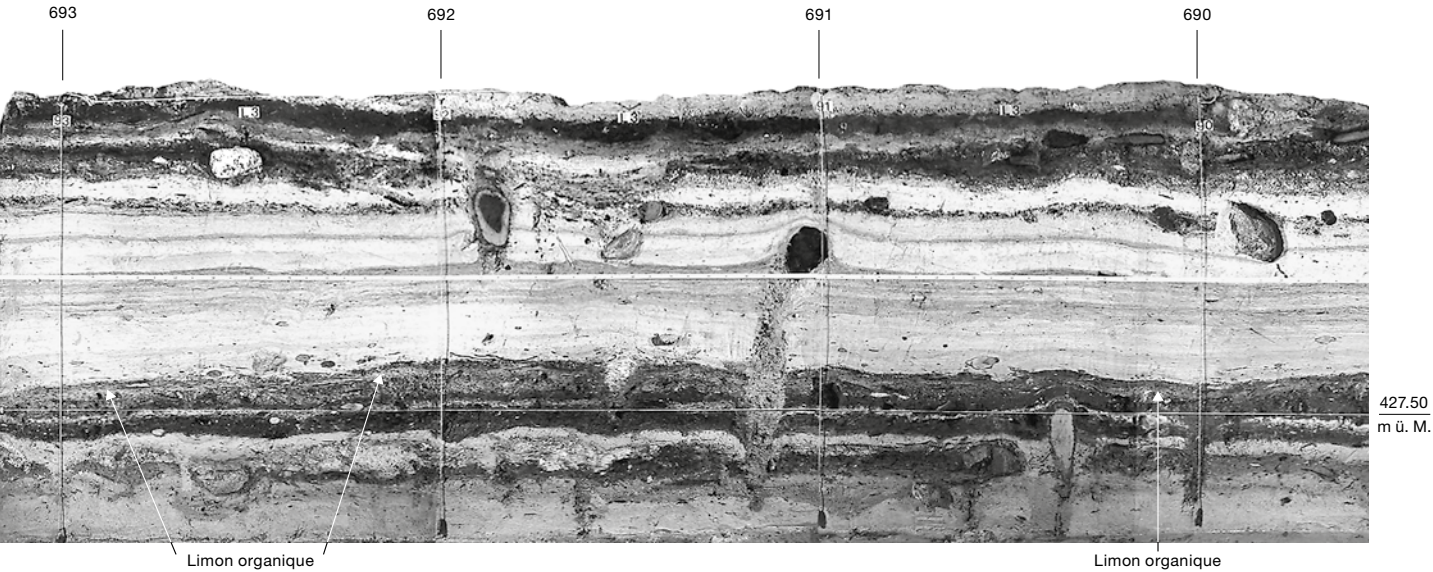


Abb. 70: Ensemble 5a: Limon organique zwischen den Abstichen MS 5 und MS 6. Abschnitt 11, Profil L.30, Meter 690–693. M. 1:20.

als 5a³ und den Limon als Schicht 45c. Südlich davon im Profil L.30 sind diese Schichten vom Meter 688, wo eine Lehmlinse ausläuft, bis zum Meter 695 gut sichtbar (Twann 12, 17, Fig. 3,F–G; Pl. 2): Der hellere Limon organique wird oben gegen die Seekreide durch einen ganz dünnen Fumier begrenzt (Abb. 70), nur bezeichnet hier Orcel den Fumier als «E 5a²» und den Limon als «Schicht 45b».

Dieser Limon unter dem obersten Fumier des Ensembles 5a, sei es nun Schicht 45b oder 45c, wurde mit unterschiedlichem Erfolg in den verschiedenen Ausgrabungsflächen gesucht und gefunden. Im Abschnitt 11 ist es am besten gelungen. Im Abschnitt 10 ist der Limon

organique nach den Tagebüchern ausdrücklich in den Zonen e und f, in der Zone b und im Steg W–X/76–80 erkannt worden. Im Abschnitt 9 war das nur im Steg S–W/65 der Fall. Sonst hatte man ausserordentliche Schwierigkeiten oder fand ihn gar nicht.

Die doch recht weite Ausdehnung dieses Limon organique scheint ihn mit einem natürlichen Ereignis, was nur eine Überschwemmung sein kann, in Verbindung zu bringen, denn neben den Lehmlinsen, die eine eng begrenzte Ausdehnung haben, ist auch der andere Kulturschichttyp – der Fumier – nicht so leicht durchgehend und gleichmässig zu verfolgen (Kap. 4.3).

4.4.3

Ablagerungsgeschichte des Ensembles 5a

Das Ensemble 5a mit seiner beachtlichen Dicke (20–35 cm im Südprofil des Abschnitts 9) kann zwischen Meter 675 und 677, wo ein genau datiertes liegendes Holz (Abb. 111,8) im Profil erscheint, in seiner Ablagerungsgeschichte etwas besser verstanden werden (Abb. 72). Das Ensemble begann nach unserer jetzigen Kenntnis 3622 v. Chr. und das letzte nachgewiesene Schlagjahr fällt auf 3607 v. Chr. Das Holz Abb. 111,8 ist fast genau in der Mitte dieser Zeit, nämlich im Jahre 3614 v. Chr., geschlagen worden. Es liegt auf einem 8 cm dicken Fumier an der Basis einer mehrschichtigen Lehmlinse. Hier der Schichtaufbau von oben nach unten im Einzelnen im Vergleich nach Hans Kienholz und Alain Orcel: Abb. 71.

Schichten von E 5a nach Kienholz und Orcel

Kienholz (Sedimentologe)		Orcel (Twann 12, Pl. 2)
5AR	Fumier	E 6
2341	Lehmlinse	E 6, Limon 51? erschlossen
6123	Fumier	–
123	Lehmlinse	E 5a ⁴
6123	Fumier	E 5a ⁴ , erschlossener Limon 48?, E 5a ³
12346	Lehmlinse	E 5a ³
623	Fumier	E 5a ³ , erschlossener Limon 45c
23/2134	Lehmlinse mit Holz Abb. 111,8	E 5a ²
5ARK	Fumier	E 5a ²
32	Ausläufer einer Lehmlinse	45b, erschlossener Limon
5AR	Fumier	E 5a ¹

Abb. 71: Schichtansprachen von oben nach unten im Ensemble 5a nach Hans Kienholz und Alain Orcel im Vergleich (s. Abb. 72,b und c). Die Sigel der Sedimentansprache sind nach ihrer Häufigkeit geordnet: 1 Lehm, 2 Silt, 3 Sand, 4 Kies, 5 stark organisch, 6 schwach organisch, A Äste und Zweige, K Holzkohle, R Rinde (Twann 3, Taf. 1,2).

Weil Orcel von allzu vielen Annahmen ausgeht, nehme ich die Beschreibung von Kienholz als Grundlage: Der 8 cm dicke Fumier an der Basis ist von einem dünnen sandigen Ausläufer einer Lehmlinse durchsetzt. Sonst kann er in der Dicke und Kompaktheit als Gassenfumier charakterisiert werden, der sich innerhalb von mindestens acht Jahren durch die mehrfache Anlage von organischen Belägen gebildet hat. 3614 v. Chr. – oder wenig später – wurde hier eine Lehmlinse angelegt, was vermuten lässt, dass jetzt ein Haus an dieser Stelle errichtet wurde. Diese Lehmlinse ist dann mindestens viermal (die genaue Anzahl der Phasen scheint mir nicht feststellbar) erneuert worden, wobei immer ein dünner organischer Belag unterlegt worden ist. Da diese Erneuerungen wohl auch eine gewisse Zeit beanspruchten, wird das 3614 v. Chr. geschlagene Holz kaum viel später in die Schicht gekommen sein. Boden (organischer Belag) und Herd (Lehmlinse) sind also etwa alle ein bis zwei Jahre erneuert worden. Der Deckfumier könnte der Fumier des MS 5 sein, der dann wohl mit dem Ende des Ensembles 5a in Zusammenhang steht. Damit müsste der hier nicht erhaltene Limon organique unter MS 5 auch ein Ereignis am Ende der Siedlung E 5a sein und – wie Orcel bei allen Limons organiques vermutet – eine kurzfristige Überschwemmung repräsentieren. Leider ist auch in diesem Fall nichts Sicheres zu erschliessen.

4.5

Beobachtungen zum Auslaufen der Kulturschichten

4.5.1

Unteres Schichtpaket (Ensembles 1 und 2)

In Kap. 4.4.1 habe ich anhand des seewärtigen Auslaufens der Ensembles 1 und 2 den sogenannten Fumier limoneux beschrieben, bei dem es sich um eine Ablagerung von verschwemmten organischen Kulturschichtteilen zusammen mit Silt (Seekreide) handelt, die Ablagerung muss also in ruhigem Wasser erfolgt sein. Der Fumier limoneux ist eine überganglose Fortsetzung des organischen Fumiers der Kulturschicht, er hat sich während der ersten Phase der Überschwemmung nach der Siedlungsperiode gebildet.

Ostwärts zeigen sowohl E 1 wie E 2 das gleiche Auslaufen in einen Fumier limoneux, nur reicht die eigentliche Kulturschicht von E 1 nicht so weit ostwärts wie diejenige von E 2 (Abb. 73).

Westwärts sind die Ensembles 1 und 2, ohne dass wir sie genau identifizieren können, spätestens 160 Jahre nach ihrer Entstehung von der Erosion vor der Ablagerung der Seekreide 48 (3608–3595 v. Chr.) erfasst worden (Twann 19, 14–16). Auf Abb. 74 sehen wir im Querprofil 592,45 bei den Metern M und N teilweise noch die intakten Fumierbänder, die dann seewärts in einen sandigen Reduktionshorizont übergehen (Abb. 74, Meter J). Dieser Reduktionshorizont besteht aus aufgearbeiteten Teilen der Kulturschichten des MS und US, von denen anscheinend hauptsächlich die anorganischen und sandigen Komponenten der Lehmlinsen re-sedimentiert wurden. Er ist auch im seewärtigen Profil H sichtbar: im Osten etwa 10 cm dick (Abb. 74, Meter 592), wird er nach Westen kontinuierlich dünner (Abb. 74, Meter 586; Twann 19, 10–11, Abb. 6 und 14–15, Abb. 10, E).

4.5.2

Ensemble 3

Im Westen werden die Kulturschichten des Ensembles 3 wie diejenigen des US von der Erosion vor der Ablagerung der Seekreide 48 erfasst, und damit sind seine Ausläufer auch im vorher besprochenen Reduktionshorizont zu suchen.

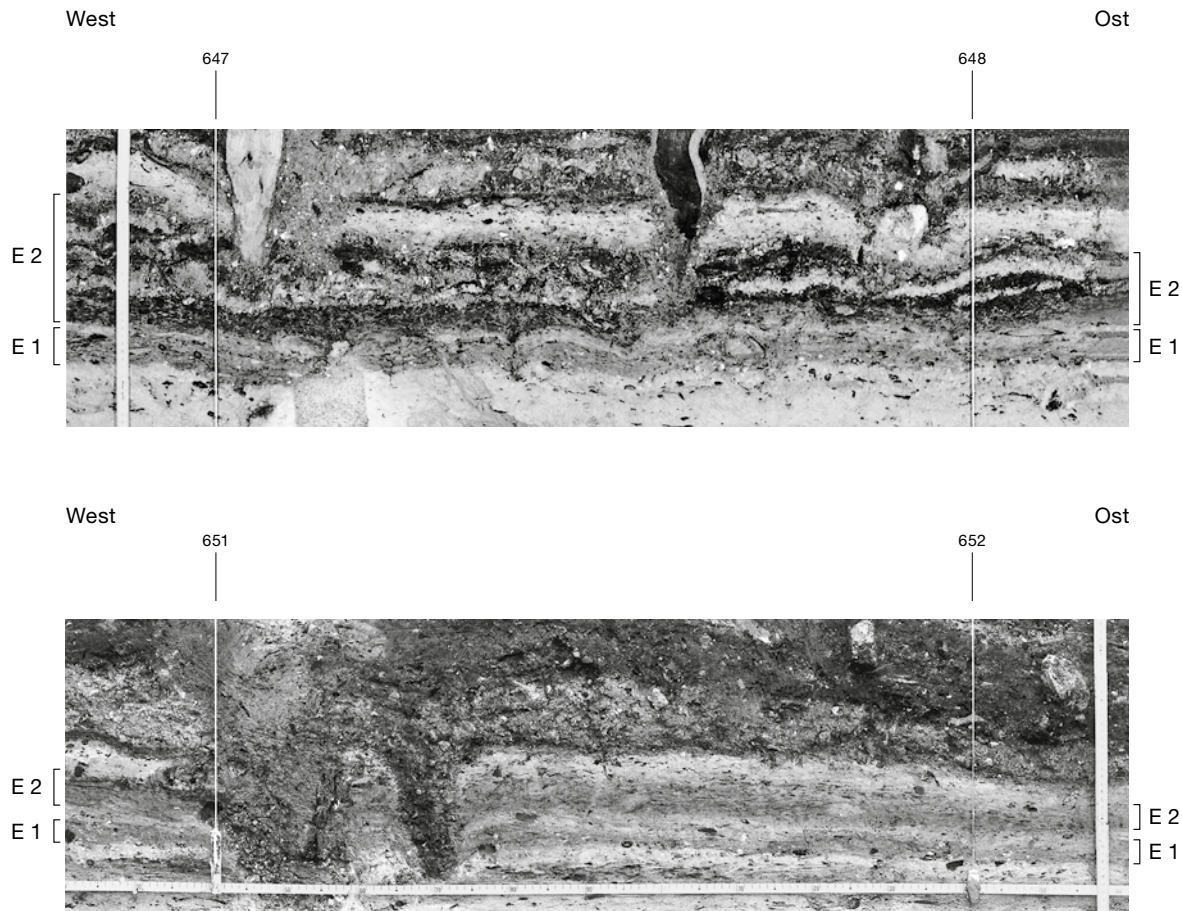
Im Osten geht der Fumier bei Meter 693/4 langsam in einen Fumier limoneux über (Abb. 75).

Ein Ereignis wie die von Orcel postulierte Überschwemmung (Twann 4, 222: Limon organique 22), die innerhalb der 15-jährigen Siedlungsperiode stattgefunden haben soll, kann im Auslaufen der Kulturschicht nicht erkannt werden: Es ist nur eine einzige Auslaufschicht zu sehen.

4.5.3

Ensemble 4

Dendrochronologisch ist dieses Ensemble sehr schlecht belegt (Abb. 34, Schlagphase 3a). Nach den Schichtplänen in Twann 4, 98–113 hätte man eigentlich in den Abschnitten 3–5 mit einigen dendrochronologischen Nachweisen rechnen können. Selbstverständlich kann man auch



in Twann mit Hausbauten ohne Eichenpfähle rechnen; wenn man aber den 90%-Anteil der Eichen an den Pfählen von 8 cm Durchmesser und darüber berücksichtigt (Kap. 3.1.1), darf man eigentlich dieses Argument nicht ernsthaft in Betracht ziehen. Kurz, ich weiss nicht, wie der schlechte Nachweis des Ensembles 4 zu erklären ist und wo wir allenfalls einen Fehler gemacht haben könnten. An dieser Stelle beschränken wir uns auf das Auslaufen der Kulturschicht des E 4.

Gegen Westen kann ich E 4 nicht eindeutig verfolgen und sein Auslaufen abklären (Twann 19, 15, Abb. 10,E). Da der Vorschlag von Orcel (Twann 12, 66–67, Fig. 59) so eklatant den dendrochronologischen Verhältnissen in Bezug auf E 3, E 4 und E 5 widerspricht (Abb. 46,2–4), brauchen wir hier nicht weiter darauf einzugehen.

Gegen Osten erkennt man im Südprofil die Kulturschicht von E 4 sehr gut und kann sie als Fumier limoneux zwischen den Seekreiden 26 und 34 letztmals im Meter 645 ausmachen (Abb. 76). Wegen der Störung durch den Pfahl bei Meter 645,80 ist ihr weiterer Verlauf unsicher. Die Seekreide 26 (26+34 oder 34), die weiter ostwärts zwischen E 3 und E 5 verfolgt wer-

den kann, ist zu dünn, um einen Schatten von einem Fumier limoneux, der E 4 repräsentieren würde, mit Sicherheit identifizieren zu können.

4.5.4

Ensemble 5

Wie bei E 4 können wir gegen Westen das Auslaufen von E 5 nicht beobachten.

Gegen Osten läuft E 5 wie E 3 in einen Fumier limoneux aus, der sauber von E 3 getrennt ist (Abb. 75).

4.5.5

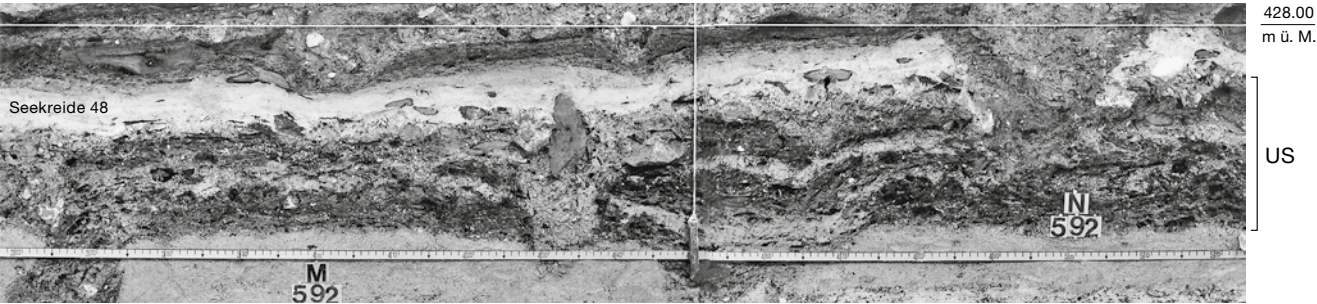
Ensemble 5a

Im Westen bricht der nur wenig limoneuse Fumier von E 5a bei Meter 642,85 abrupt ab (Abb. 76; Twann 12, Pl. 5,C). Dieses abrupte Abbrechen steht wohl mit der Erosion vor der Ablagerung der Seekreide 48, die wir unter Kap. 4.5.1 besprochen haben, in Zusammenhang. Auch wenn nach der Verteilung der datierten Pfähle kaum grosse Flächen von E 5a vollständig erodiert sind (Abb. 46,5), so hat aber diese Erosion die Bildung eines Fumier limoneux gegen Westen hin verhindert.

Abb. 73: Auslaufen der Kulturschichten des Unteren Schichtpakets (E 1 und E 2) gegen Osten. Abschnitt 7, Profil X. M. 1:10.

Profil 592.45

Süd M N Nord

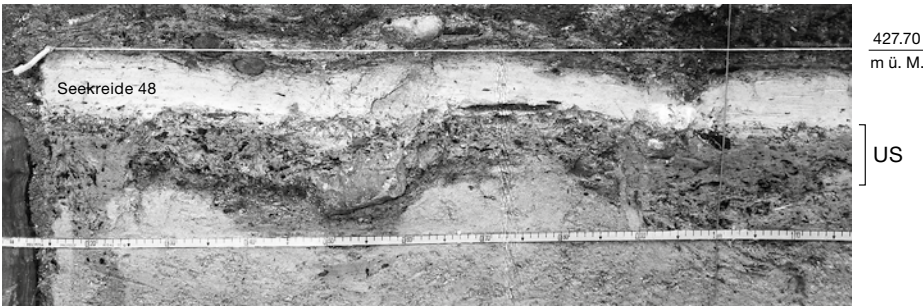


Süd J Nord



Profil H

Ost 592 West



Ost 586 West



Abb. 74: Auslaufen der Kulturschichten des Unteren Schichtpakets gegen Westen. Abschnitt 16, Profile 592.45 und H. M. 1:10.

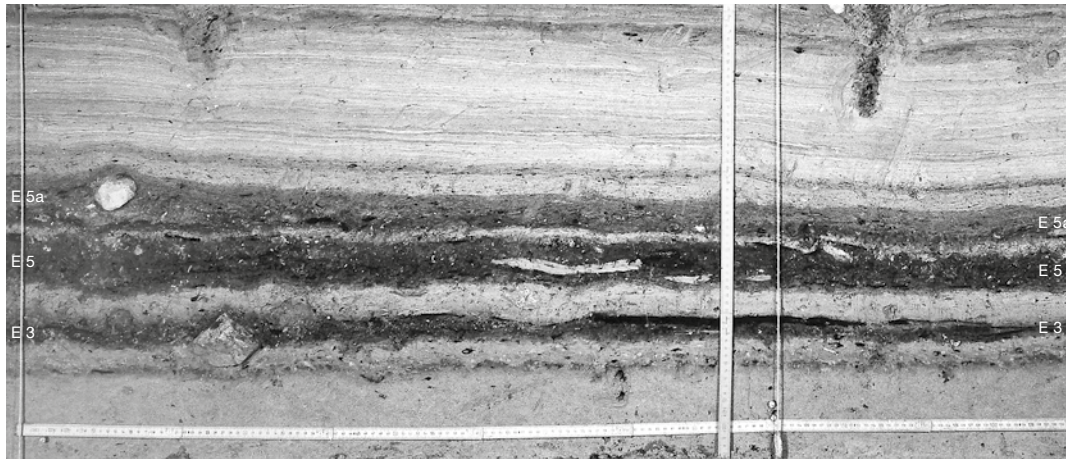
Profil W

West

Ost

693

694

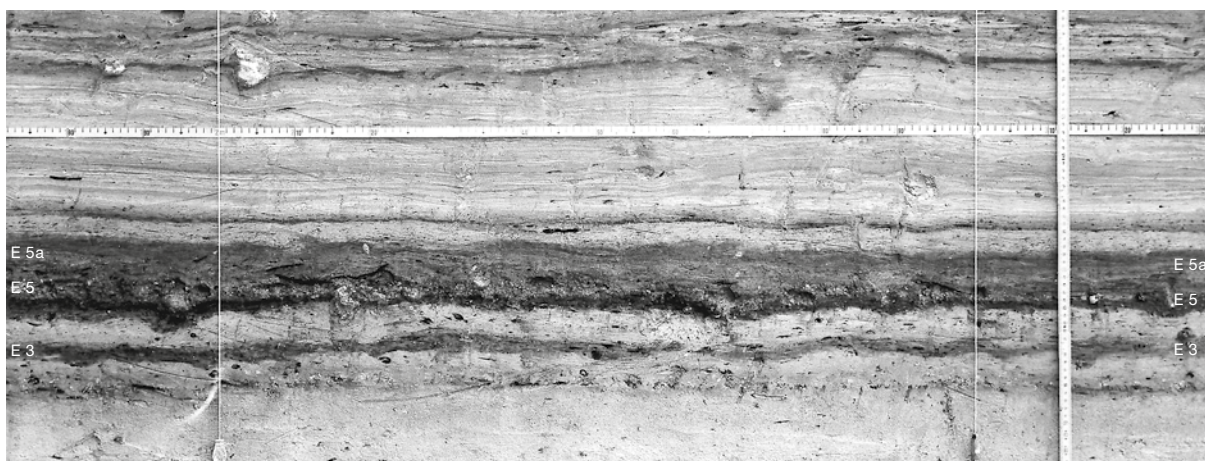


West

697

698

Ost



West

702

703

Ost

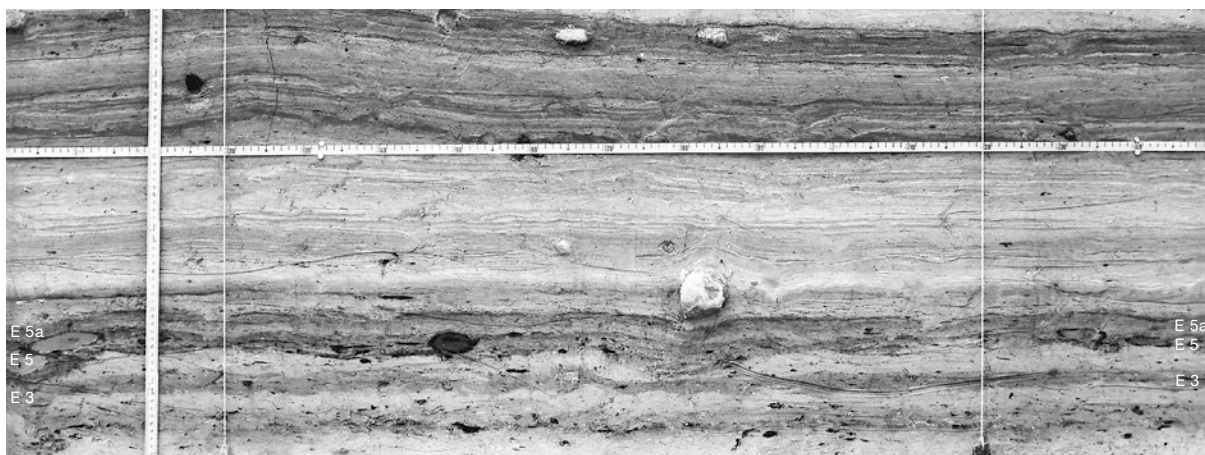
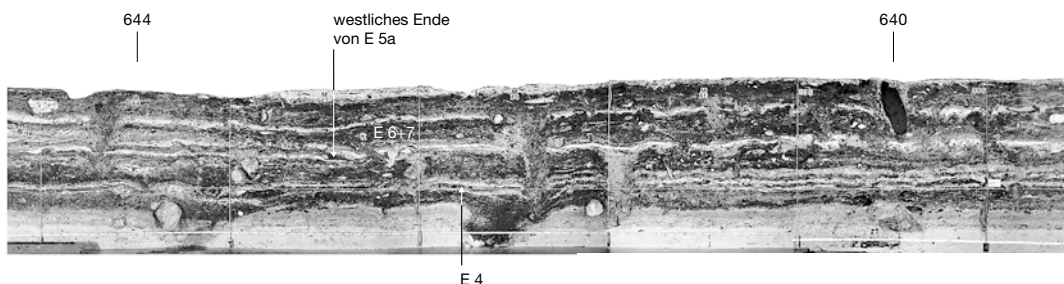


Abb. 75: Auslaufen der Kulturschichten der Ensembles 3, 5 und 5a gegen Osten. Abschnitte 11 und 12, Profil W. M. 1:10.

Abb. 76: Auslaufen der Kulturschichten des Ensembles 4 gegen Osten, des Ensembles 5a gegen Westen und des Ensembles 6+7 gegen Osten. Abschnitte 6 und 7, Profil M. M. 1:40.

Profil M

Ost



Ost



Gegen Osten läuft die Kulturschicht von E 5a wie E 3 und E 5 in einen Fumier limoneux aus (Abb. 75). Die Trennseekreide 45a zwischen E 5 und E 5a ist zwischen Meter 693 und 694 gut sichtbar, zwischen 697 und 698 völlig verschwommen und zwischen 702 und 703 wieder sichtbar. Es wird aber deutlich, dass die zwei Überschwemmungen innerhalb der 16-jährigen Siedlungsperiode, die durch die Schichten 45b und 45c (Twann 12, Pl. 1, Meter 659–665) repräsentiert sind oder sein sollen, beim Auslaufen des Ensembles keinerlei Spuren hinterlassen haben (Kap. 4.4.2).

4.5.6

Ensemble 6+7

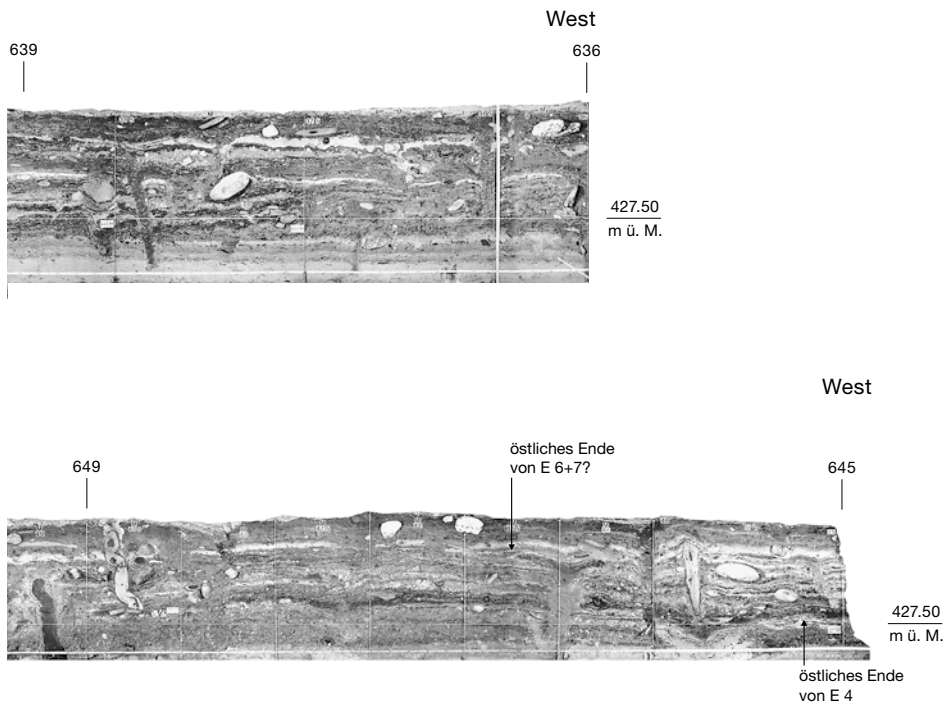
Eine Unterteilung der Ensembles in E 6 und E 7 scheint uns nach den dendrochronologischen Resultaten nicht mehr sinnvoll und der Limon 54, der die beiden Ensembles unterteilen würde, ist nirgends überzeugend nachgewiesen (Twann 1, Taf. 1A; Twann 4, Pl. 5; Twann 12, 74, Fig. 62A).

Im Westen entspricht das Obere Schichtpaket fast in seiner Gänze dem Ensemble 6+7. Die Kulturschicht vermindert sich kontinuierlich (Twann 19, 10–11, Abb. 6 und 14–15, Abb. 10,E), sackt im Abschnitt 18, wo keine Pfähle mehr gefunden wurden, abrupt zusammen und läuft

aus, ohne einen richtigen Fumier limoneux zu bilden (Abb. 77). Neben der ursprünglich schon reduzierten Dicke der Kulturschicht ausserhalb der bebauten Zone scheint die Reduktion sehr stark durch Erosion zustande gekommen zu sein, ohne eine sandige Schicht wie beim US (Kap. 4.5.1) zu hinterlassen (Twann 19, 16).

Im Osten hat das Auslaufen von E 6+7 grösste Probleme bereitet. Es werden in den Twanner Bänden verschiedene Lösungen angeboten. In Twann 1 und 4 erstreckt sich das Ensemble (zwischen den Seekreiden 48 und 58) bis in den Abschnitt 11 (Twann 1, Taf. 3; Twann 4, Pl. 3), während ich selbst eine Lösung vorgeschlagen habe, wo E 6+7 im Abschnitt 7 endet (Twann 10, 9, Abb. 3). Mit einigen verkomplizierenden Retuschen folgt Orcl in Twann 12, 66–67, Fig. 59 diesem Modell, und durch die Dendrochronologie wurde die Lösung von Twann 10 im Wesentlichen bestätigt (Abb. 46,5–6).

Anhand des Südprofils versuche ich das Auslaufen von E 6+7 zu zeigen (Abb. 76). Um Meter 642 ist E 6+7 noch einwandfrei zwischen den Seekreiden 48 und 58 zu identifizieren, und bei den Metern 654 und 655 ist nur noch ein Fumier limoneux als unterer Abschluss der Seekreide 58 von E 6+7 übrig geblieben (ähnlich Orcl in Twann 12, Pl. 5,A). Dazwischen ist die langsame Verminderung von E 6+7 schwer zu verfolgen.



Bei Meter 652,85 liegt das Holz Abb. 111,29 und bei 652,15 das Holz Abb. 111,28,36; beide könnten in die Schlagphase 4 oder 5/6 gehören, wobei nach dem Splintansatz beim ersten die Schlagphase 5/6 eindeutig die wahrscheinlichere ist. Ich betrachte beide als zu SP 5/6 und damit zu E 5a gehörig. Das östlichere Holz liegt unter einem Fumier limoneux, während das westlichere nur noch wenig vom schwächer gewordenen Fumier limoneux überzogen wird. Gehen wir weiter westwärts, so liegt bei Meter 650,30 ein grosser Stein auf E 5a und wird von einem Fumier limoneux überzogen, der wieder etwas dicker geworden ist. In allen Fällen halte ich diesen Fumier limoneux für das auslaufende E 6+7. Ob beispielsweise die helle Spur westlich des Holzes 652,15 oder westlich des Steins Reste der Seekreide 48 ist, möchte ich nicht behaupten, aber es wäre möglich (Twann 12, Pl. 5,B). Weiter ostwärts gebe ich E 6+7 nach Twann 12, Pl. 5,C an, ohne selbst zu wissen, wo genau die Seekreide 48, E 6+7 von E 5a trennt, wirklich durchläuft.

4.5.7

Ensembles 8 und 9

Nach Westen kann man das Auslaufen kaum beobachten (Twann 19, 13 und 10–11, Abb. 5 und 14–15, Abb. 10,E).

Nach Osten laufen E 8 und E 9 in Fumiers limoneux aus, was im Nordprofil ab Meter 679 (Abb. 78; Twann 12, 15, Fig. 2,E–F) und im Südprofil ab Meter 667 (Twann 12, 16, Fig. 3,D–E) gut beobachtet werden kann (Abb. 78, Meter 680–681). Im Abschnitt 12 (Twann 12, 15, Fig. 2,G–H und 17, Fig. 3,G–H) lösen sich die Fumiers limoneux von E 8 und E 9 in Warven auf (Abb. 75, Meter 702–703). Es ist nicht geklärt, ob diese Warven Wasserspiegelschwankungen während der besiedlungsfreien Überschwemmungsperioden (ich neige zu dieser Interpretation) oder zusätzlichen Überschwemmungen während der Siedlungsperiode repräsentieren.

Über das östlichste Lehm-linsenkpaket im Abschnitt 8 (Twann 12, 14, Fig. 2,C–D um Meter 662) hinaus kann man auf ungefähr 15 m den Fumier von E 8 und E 9 in stark organischer Form verfolgen. Er ist sehr kompakt und mit wenig Steinen durchsetzt. Man kann ihn mit dem Gassenfumier vergleichen, den wir im Oberen Horgen identifizieren konnten (Kap. 4.3). Genau die gleiche Art des kompakten Fumiers ist auch südlich der Lehm-linsen in den Querprofilen 655 und 665 gut auszumachen (Twann 12, 18–19, Fig. 4 B–C); damit geht dieser Fumier auch in dieser Richtung mindestens 10 m über die Lehm-linsen hinaus (Twann 12, 48, Fig. 37). Da die zwar spärlichen datierten Pfähle nicht über den Lehm-linsenkbereich hinausgehen

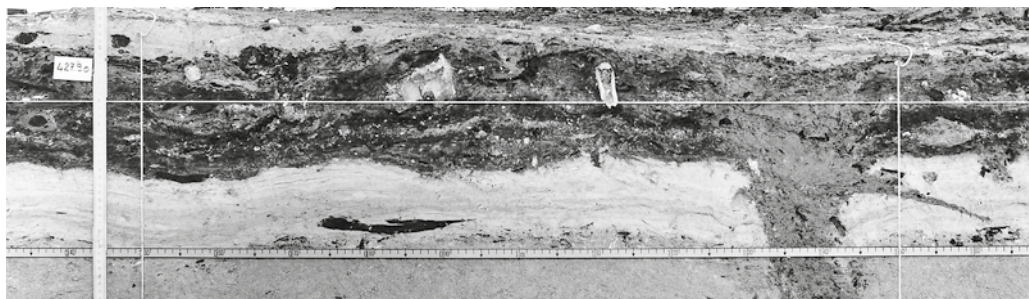
Profil H

Ost

578

West

427.90
m ü. M.



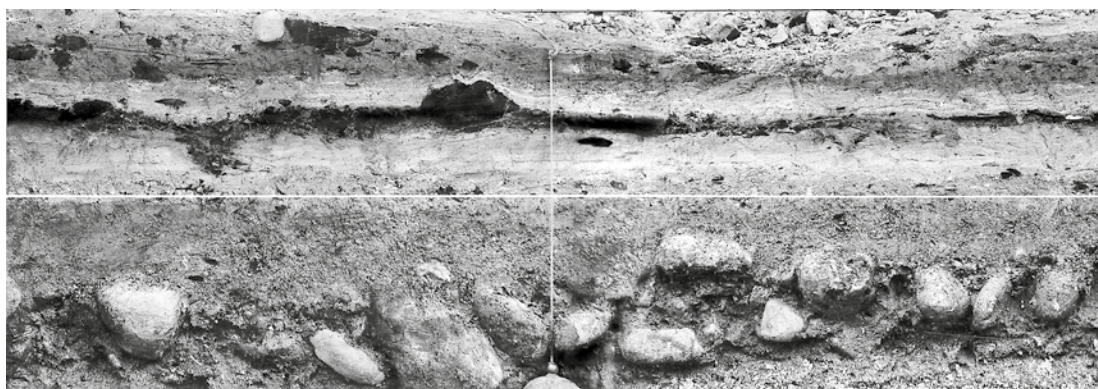
E 6+7

Ost

569

West

E 6+7 [



Ost

567

West

E 6+7 [



Abb. 77: Auslaufen der Kulturschichten des Ensembles 6+7 gegen Westen. Abschnitte 17 und 18, Profil H. M. 1:10.

(Abb. 46,7), ist anzunehmen, dass dieser Fumier als Belag eines Vorplatzes gedient hat. Anhand der Steingeräte und entsprechender Halbfabrikate konnten auch verschiedene Aktivitätszonen im Vorplatzbereich ausgemacht werden (Twann 9, 97–98 und Taf. 37; 39,III; 40).

4.5.8

Unteres Horgen

Gegen Westen ist das Untere Horgen bis zum Meter 682,50 (Twann 12, 15, Fig. 2,E–F) gut zu erkennen und ist auch sauber von dem darunterliegenden Horizont 81 getrennt. Zwischen Meter 681 und 680 sind die beiden Schichten auch noch trennbar (Abb. 78), während sie zwischen 679 und 678 zusammenfallen und das UH dominiert. Diese Schicht kann dann bis Meter 678,00 verfolgt werden, wo das UH weiter westwärts in eine gemeinsame Reduktionsschicht mit dem MH übergeht.

Gegen Osten ist das UH als schwacher Fumier limoneux mit vielen Holzkohlepartikeln bis zum Meter 725 (Abb. 36, Profil T10) zu verfolgen (Abb. 79).

Das Erscheinungsbild der Kulturschicht des UH unterscheidet sich stark von dem aller anderen Kulturschichten. Normal für Twanner Kulturschichten sind der – wenn auch sehr dünne – Fumier 83 (Twann 7, 40, Abb. 18; 48 Abb. 26) und die vier Lehm-linsen mit Steinplatten (Twann 7, 49, Abb. 27; Beilagen 7–10), wobei wohl daneben noch andere Lehm-linsen vorhanden waren, so beispielsweise im Profil 685, Meter U–W (Twann 12, 20–21, Fig. 5,B). Sonst besteht die ziemlich gleichmässig dicke Kulturschicht des UH (in wenigen Ausnahmen bis 10 cm dick: Twann 7, 48, Abb. 26) hauptsächlich aus Silt und Holzkohlepartikeln (Schicht 85).

Wenn man bedenkt, dass dendrochronologisch das UH 15 Jahre dauerte, so ist der Unterschied zum oben behandelten E 5a enorm (Kap. 4.4.3), das eine bis 35 cm dicke Kulturschicht mit komplizierter Innenstruktur hinterlassen hat und dendrochronologisch nur ein Jahr länger dauerte. Wir konnten zwar schon feststellen, dass das UH einer Erosion unterworfen war, aber es ist nicht die gleiche Art, wie wir sie oben im Westen von E 6+7 erkennen konnten. Dort ist eine verfestigte organische Kulturschicht abraasiert worden (Kap. 4.5.9 und 4.5.12) und der verbleibende Rest wurde später (nach einem gewissen Unterbruch) von einer Seekreide überdeckt (Abb. 77). Beim UH wurden

eine wenig verfestigte Kulturschicht zum grössten Teil erodiert (ausser Fumier 83 und Lehm-linsen 84) und die letzten bei der Erosion aufgeschwemmten Partikel zusammen mit einem Silt in ruhigerem Wasser resedimentiert. Diese resedimentierte Schicht ist wohl auch das Ausgangsmaterial für den schwachen Fumier limoneux, den wir bis ans Ende des Abschnitts 14 (Abb. 36, Profil T10) verfolgen können.

Die Schicht 85 (UH) scheint mir eine vom Wasser aufgearbeitete Schicht zu sein, wie sie Joos und Schweingruber in fast allen anderen Kulturschichten von Twann erkennen wollen (Twann 6, 59 und 105).

4.5.9

Mittleres Horgen

Nach Aussage der datierten Pfähle und der Ausdehnung der Kulturschicht (Abb. 46,9) ist die Kulturschicht des MH im Westen völlig erodiert. Im Profil (Abb. 78) kann man sehr gut sehen, wie das dunkle Band des organischen Fumiers immer dünner wird und dann bei Meter 677,10 (Twann 12, 15, Fig. 2,E–F) in eine Reduktionsschicht übergeht (Kap. 4.5.8), die dann bei Meter 675,90 auf das Cortaillod-Schichtpaket aufläuft.

Im Osten läuft das MH in einen sehr reduzierten Fumier limoneux aus (Abb. 79). Es ist das Resultat einer Erosion, die vor der Ablagerung der Seekreide 91 stattgefunden hat. Dieser Erosion ist es zu verdanken, dass die darüberliegenden Schichten viel eindeutiger zu trennen waren als bei den Cortaillod-Ensembles 1–6+7.

4.5.10

Schicht 92

Die S 92 war nur im Süden vorhanden (Twann 7, 76–78). Gegen Westen läuft sie in einen Fumier limoneux aus (Twann 12, 17, Fig. 3,F–G, Meter 695–993, H. 428,22).

Gegen Osten ist sie ab Meter 708,50 nicht mehr verfolgbar (Abb. 36, Profil K; Twann 7, Beil. 3,2).

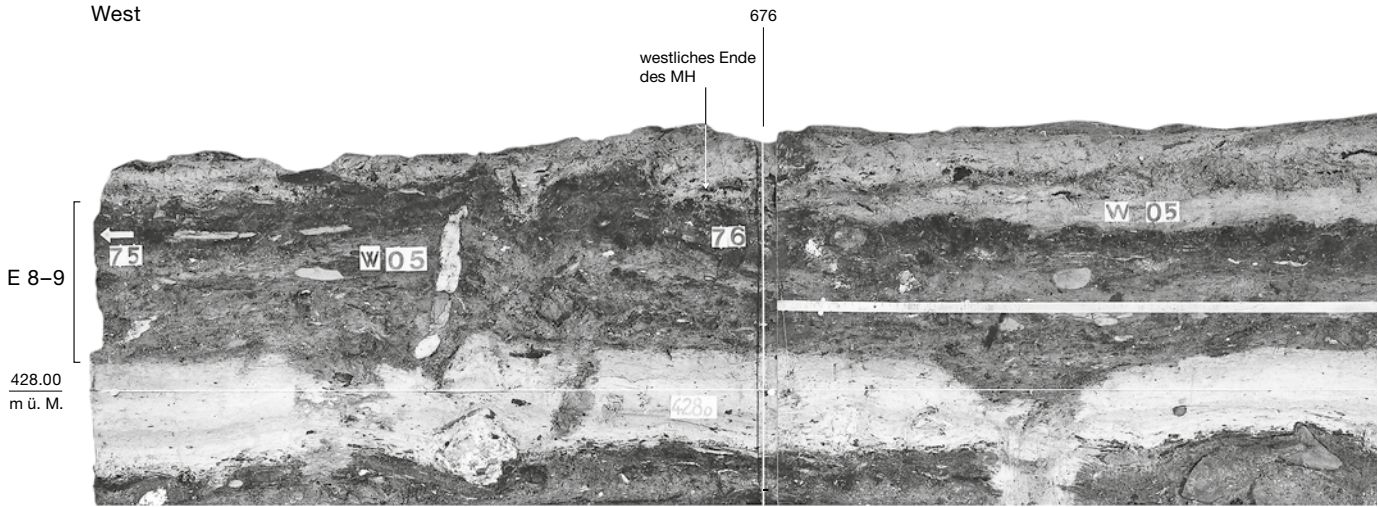
4.5.11

Oberes Horgen

Gegen Westen wird das dunkle Fumierband des OH bei Meter 688,50 vom nachneolithischen Erosionshorizont gekappt (Abb. 78; Twann 12, 15, Fig. 2,F–G).

Profil W05

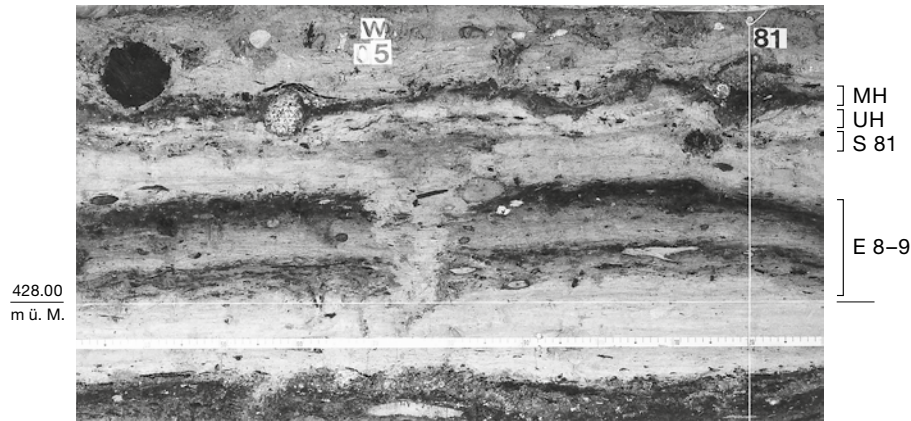
West



West

Ost

681



Profil U

West

Ost

708

709



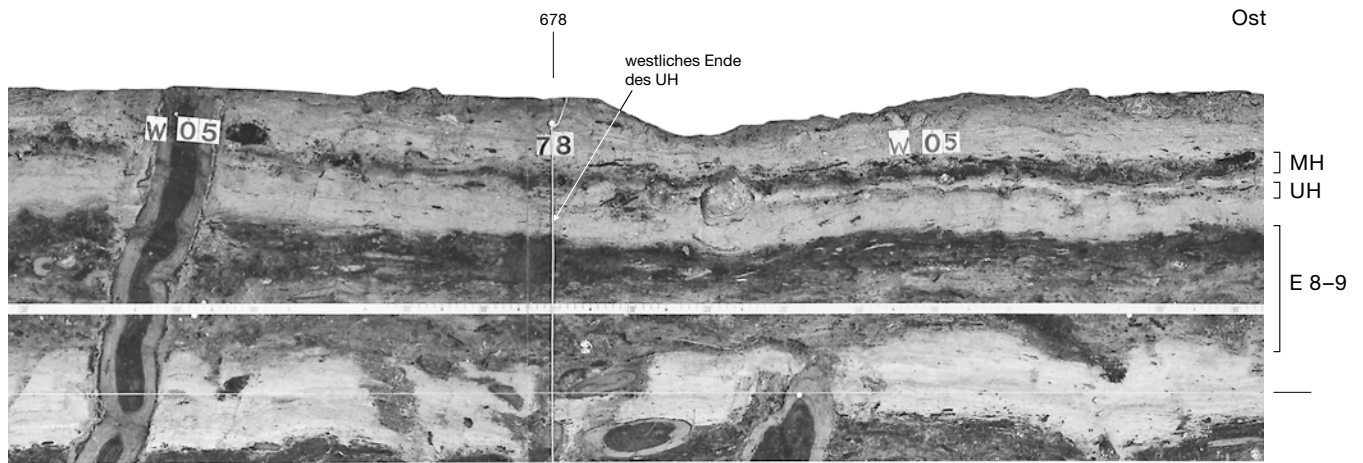


Abb. 78: Auslaufen der Kulturschichten des Unteren, Mittleren und Oberen Horgen gegen Westen. Abschnitte 10 und 11, Profil W05. M. 1:10.

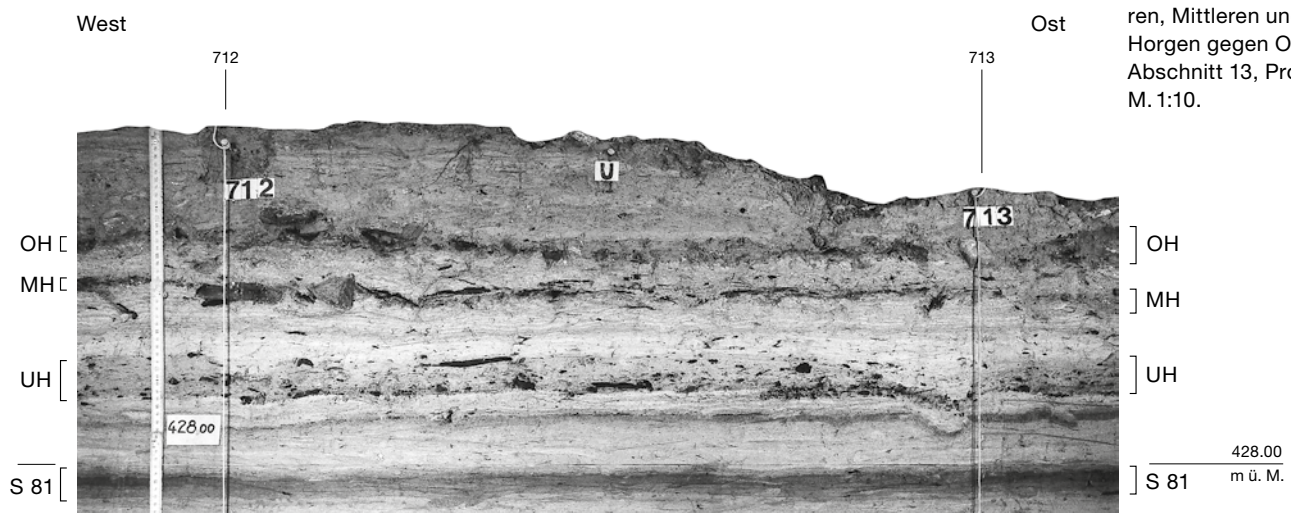
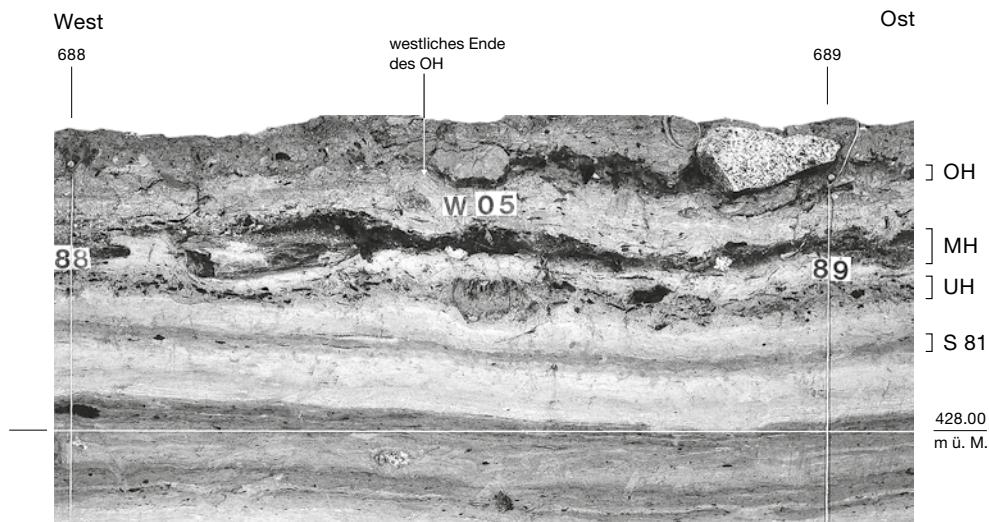


Abb. 79: Auslaufen der Kulturschichten des Unteren, Mittleren und Oberen Horgen gegen Osten. Abschnitt 13, Profil U. M. 1:10.

Gegen Osten wird das dunkle Fumierband (Abb. 36, Profil U und Profil K) ähnlich wie E 6+7 im Westen (Abb. 77) durch die Erosion immer dünner, man kann aber auch einen Übergang zu einem Fumier limoneux, der seinerseits von der Erosion angegriffen ist, beobachten (Abb. 79, Meter 712–713).

4.5.12

Horgen in den Abschnitten 4 und 5

Dieser Schichtrest, den wir mit der Schlagphase 20 (Abb. 46,12) verbunden haben, ist nach Westen wie nach Osten der Erosion zum Opfer gefallen (Twann 19, 16 und 10–11, Abb. 5). Auf Abb. 13 in Twann 7, 34 kann man sehr schön die scharfe Abrasion gegen Osten beobachten.

Die Artefakte

5.1

Das Material

Abb. 80 gibt einen groben Überblick über den Fundanfall in den Kulturschichten von Twann; für Details konsultiere man die entsprechenden Twanner Bände, denn die Zahlen sind nicht immer miteinander vergleichbar. So machen die Geräte bei der Beilproduktion, beim Feuerstein⁵⁰ oder beim Hirschgeweih nur einen Teil aus, während sie bei den Knochen die ganze Zahl umfassen. Im Ganzen ist die Keramik das häufigste Material, sie übertrifft sogar die un bearbeiteten Knochen, von denen 200 390 Stück mit einem Gewicht von 2956 kg (Anteil Horgen je 4 %) gefunden wurden (Twann 2, 63; Twann 7, 142; Twann 11, 16; Twann 16, 47).

Kulturgeschichtlich aussagekräftiger als diese Fundzahlen wäre zu wissen, wie viele Keramikgefäße und Geräte aus den verschiedenen Materialien in den einzelnen Haushalten vorhanden gewesen sind. Auch wenn das schon aus Gründen der verschiedenen Erhaltungsbedingungen unmöglich ist, möchte ich hier einige Berechnungen versuchen.

5.1.1

Keramik

Bei fragmentiertem Keramikmaterial wären unbedingt folgende Zahlen neben der Scherbenzahl und dem Gewicht zu erheben:

1. Anzahl Randscherben: meist unproblematisch.
2. Anzahl der Ränder: Dies hängt von der Intensität des Zusammensetzens der Scherben ab. Im Horgen kommen 2,6 Randscherben auf einen Rand (Anzahl Ränder nach den Tafeln ausgezählt), im Cortaillod der Abschnitte 6 und 7 nur 1,6 Randscherben auf einen Rand.
3. Anzahl Bodenscherben: Diese ist bei Flachböden unproblematisch, Probleme gibt es bei Beutelböden und gerundeten Böden.
4. Anzahl Böden: Diese hängt von der Intensität des Zusammensetzens der Scherben ab. Leider wurden in Twann diese Zahlen nie am selben Material aufgenommen (Twann 10, 54–55; Twann 13, 118; Twann 20, 82–83.). Die Häufig-

⁵⁰ Beim Feuerstein habe ich im Gegensatz zu Furger die 55 Flips im OH einzeln gezählt (Twann 13, 126).

Fundmaterial gesamt

		Anzahl	Anteil Horgen	Referenzen (Twanner Reihe)
Keramik	Scherben	246226	1 %	13, 118; 20, 7
	Gewicht (kg)	3953	2 %	13, 118; 20, 7
Felsgestein	Beilproduktion	2177	6 %	9, 18; 13, 119
	Klopfsteine	426	15 %	9, 110; 13, 119
	Schleifsteine	711	11 %	9, 119; 13, 119
	Mahlsteine	211	5 %	9, 122; 13, 37
Feuerstein		2977	15 %	13, 67.125–126; 18, 11
Hirschgeweih		9372	10 %	13, 123; 15, 102
Knochen		7265	2 %	13, 125; 17, 10
organisch	Holz	123	22 %	5, 43; 13, 126–127
	Textilien	88	3 %	5, 32–36; 13, 72
	Birkenrindenketten	124	4 %	5, 44; 13, 39

Abb. 80: Gesamtübersicht über das Fundmaterial von Twann (Cortaillod und Horgen).

keiten sind aber in folgender absteigender Reihenfolge zu erwarten: 1. Randscherben, 2. Bodenscherben, 3. Ränder, 4. Böden. Das kann anhand des Horgener Materials bestätigt werden:

- 389 Randscherben
- 283 Bodenscherben
- 147 Ränder (auf den Tafeln gezählt)
- 83 Böden (auf den Tafeln gezählt)

Eingedenk der vielen kleinen Randscherben, die an keine anderen anpassten und die ich deswegen als eigenen Rand zählen musste – das Gleiche gilt für das Horgen (Twann 13, Taf. 8, 189–206) – und eingedenk der sehr ungleichmässig geformten Keramik von Twann scheint mir die Chance gross, dass die Zahl der Böden der ursprünglichen Gefässzahl am nächsten kommt, auch wenn es im Cortaillod das Problem der Rundböden gibt (Twann 10, 21, Abb. 11).

Das Verhältnis der Randscherben zu Böden liegt im Horgen bei 4,7:1, im Cortaillod der Abschnitte 6 und 7 bei 5,7:1. Um auch Keramikkomplexe, von denen ich die Gesamtzahl der Böden nicht erfasst habe, zur Ermittlung der Gefässzahl beiziehen zu können, rechne ich deshalb mit einem gerundeten Verhältnis von fünf Randscherben auf einen Boden. So kann man für die Ensembles 1–9 zusammen mit etwa 4000 Gefässen rechnen. Die 83 Horgener Gefässe fallen da wieder nicht ins Gewicht. Wenn wir versuchen, auf die Gefässzahl pro Haushalt zu kommen, kann man folgende Rechnungen anstellen:

1. 19 606 Randscherben für die Ensembles 1–9 (Twann 20, 7).
2. 18 659 Randscherben, wenn wir das schlecht belegte Ensemble 4 und die nur randlich angeschnittenen Ensembles 8 und 9 weglassen.
3. 3732 Gefässe ergeben sich daraus nach der oben erwähnten Bodenhochrechnung, die
4. auf die dendrochronologisch erschlossenen Dörfer 1–3 (US), 5 (E 3), 7 (E 5), 8 (E 5a) und 9 (E 6+7; Kap. 3.4.1) verteilt werden müssen. Diese sind im Grabungsbereich in unterschiedlicher Grösse erfasst. Nach Abb. 46, 1–2.4–6 rechne ich mit folgenden Flächen:

Dörfer 1–3: je 50 × 14,5 m
 Dorf 5: 110 × 14,5 m
 Dorf 7: 90 × 14,5 m
 Dorf 8: 50 × 14,5 m
 Dorf 9: 75 × 14,5 m

Das ergibt eine Gesamtfläche von 6887,5 m².

5. Nach den im Oberen Horgen erschlossenen Häusern braucht jedes Haus, das wir als Normhaus verwenden wollen, eine Fläche von 5,5 × 9,5 m mit Gassenanteilen, was für die Dörfer 1–3, 5, 7–9 zusammen 132 Häuser ergibt.
6. 3732 Gefässe auf 132 Häuser ergibt 28 Gefässe pro Haus, unabhängig davon, wie lange ein Haus gestanden hat.

Die errechneten 28 Gefässe pro Haus im Cortaillod halte ich für durchaus realistisch, zur Kontrolle möchte ich vorerst die Rechnung noch gesondert am Beispiel des gut beobachteten und ausgezeichnet erhaltenen Ensembles 5a (Dorf 8) durchführen.

1. 1847 Randscherben in den Abschnitten 8–12 ergeben 369 Böden, wozu noch die 54 Böden aus den Abschnitten 6 und 7 kommen, was ein Total von 423 Gefässen ergibt.
2. Verteilt auf 14 Normhäuser gibt das 30 Gefässe pro Haus bei einer Siedlungsdauer von 16 Jahren.

Mit 30 Gefässen pro Haus ergibt sich für das Ensemble 5a ein ähnlicher Wert wie bei der Gesamtrechnung.

In Abb. 81 ist die gleiche Rechnung für die anderen Dörfer separat durchgeführt, wobei ich die Horgener Dörfer dazugenommen habe. Am unsichersten ist dabei die Rechnung für die US-Dörfer (1–3), wo die erfasste Dauer der Dörfer 1 und 2 wohl zu kurz ist. Um die Zahlen vergleichbar zu machen, habe ich am Schluss alle Werte auf Häuser von zehn Jahren Dauer umgerechnet.⁵¹

Bei den Gefässzahlen pro Haus in zehn Jahren fallen die Horgener Dörfer völlig ab. Unter den Cortaillod-Dörfern weist E 3 am wenigsten Gefässe pro Haus auf, obwohl wir die Hauszahl noch nach unten korrigiert haben. E 5, E 5a und E 6+7 bewegen sich mit 14–19 Gefässen im Mittelfeld, während die US-Dörfer bei allen Rechnungsarten am meisten Gefässe pro Haus aufweisen. Auch wenn die extremen Zahlen der Dörfer 1 und 2 wohl nicht stimmen dürfen, da ihre kurze Besiedlungszeit dendro-

⁵¹ Bei E 3 (A.6–12) wurde die Anzahl der Häuser wegen des Fehlens der Lehmhaken im südlichen Teil der Abschnitte 9 und 10 reduziert (Abb. 50, 1).

Gefässe pro Haus

	Dorf	Fläche m ²	Häuser	Dauer Jahre	Gefäss- böden	Gefässe/ Haus	Gefässe/Haus in 10 Jahren
OH	17	508	10	22	27	2,7	1,2
MH	14	508	10	11	32	3,2	2,9
UH	13	508	10	15	27	2,3	1,5
E 6+7	9	1088	21	24	831	39,6	16,5
E 5a	8	725	14	16	423	30,2	18,9
E 5 (A.6–12)	7	864	17	13	308	18,1	13,9
E 3 (A.6–12)	5	864	14	15	178	12,7	8,5
US	1–3	725	14	17	918	65,6	38,6
	3	725	14	9	306	21,9	24,3
	2	725	14	4	306	21,9	54,6
	1	725	14	4	306	21,9	54,6

Abb. 81: Gefässe pro Haus und pro Haus in zehn Jahren in den verschiedenen Ensembles.

nologisch sehr schlecht belegt ist, scheinen mir höhere Zahlen für die US-Zeit durchaus plausibel, denn damals waren neben den Kochtöpfen, die wohl zu allen Zeiten etwa gleich häufig gebraucht wurden, am meisten Schalen vorhanden (Twann 10, 21, Abb. 8–11).

Die grossen Unterschiede zwischen dem Cortailod und dem Horgen könnte auf unterschiedliche Beeinträchtigung der Schichten durch Erosion zurückzuführen sein, weshalb wir wie bei den Knochenfunden (Kap. 2.2.3.3) zur Überprüfung das Keramikgewicht pro Kubikmeter Kulturschicht heranziehen, wo es normalerweise nicht mehr wichtig ist, ob eine Schicht mehr oder weniger erodiert ist, da wohl die Keramik wie die Knochen mit dem sonstigen Schichtmaterial erodiert worden ist (Abb. 82).

Die Horgener Dörfer fallen zwar immer noch ab, aber nicht so stark wie bei der Gefässberechnung, auf der anderen Seite hält wieder das US den höchsten Wert, obwohl die feineren Gefässe dieser Zeit im Durchschnitt weniger wiegen als in den späteren Zeiten (Twann 10, 23, Abb. 16–17; Twann 13, 12, Abb. 3; Twann 20, 21, Abb. 9). E 3, 5, 5a und 6+7 halten Werte im Mittelfeld und in der gleichen Reihenfolge wie bei der Gefässberechnung. Warum E 3 wieder etwas abfällt, weiss ich nicht, immerhin wird der Wert durch das MS der Abschnitte 1–5, wo E 3 wohl einen grossen Anteil hat, nicht bestätigt.

Der Vergleich zwischen den beiden Statistiken zeigt, dass wohl kaum die Erosion zu den sehr unterschiedlichen Werten geführt hat, eher ist eine wechselnde Beliebtheit der Keramik im Laufe der 750 Jahre, die wir hier erfas-

Keramikgewicht pro m³ Kulturschicht

	Volumen (m ³)	Gesamtgewicht der Keramik (kg)	Keramikgewicht pro Kubikmeter (kg/m ³)
OH	38,7	32,2	0,8
MH	32,0	35,7	1,1
UH	25,7	12,1	0,5
E 8–9 (A.6–9)	68,4	184,1	2,7
E 6+7 (A.18–7)	240,5	1001,6	4,2
E 5a (A.7–11)	105,1	469,4	4,5
E 5 (A.6–11)	88,3	318,4	3,6
E 3 (A.6–11)	84,3	163,8	1,9
MS (A.1–5)	151,0	470,9	3,1
US (A.17–7)	174,6	679,2	5,2

Abb. 82: Keramikgewicht pro Kubikmeter Kulturschicht der verschiedenen Ensembles.

sen, zu rechnen. Am meisten Keramik hatte man im US und am wenigsten im Horgen. Von der absoluten Zahl der Gefässe pro Haushalt, die wir errechnet haben, haben wir aber keine Hinweise, wie gut sie die damalige Wirklichkeit widerspiegelt.

5.1.2

Geräte

Auf die gleiche Weise wie bei der Keramik habe ich für die Knochengeräte, Beilklingen, Hirschgeweihfassungen, Hirschgeweihgeräte und Silexgeräte die Werte pro Haus mit zehn Jahren Dauer (A) und pro Kubikmeter Kulturschicht (B) gerechnet (Abb. 83).

Geräte und Gefässe pro Haus und pro m³ Kulturschicht

	Knochengeräte		Beilklingen		Hirschgeweihfassungen		Hirschgeweihgeräte		Silexgeräte		Keramikgefässe	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
OH	2,8	1,1	1,8	0,7	8,7	3,4	1,1	0,4	3,3	1,3	1,2	0,3
MH	5,7	2,0	3,0	1,0	9,0	3,1	1,1	0,4	9,3	3,2	2,9	0,4
UH	1,2	1,1	0,8	0,7	0,7	0,06	0,5	0,4	0,8	0,7	1,5	0,7
E 8–9 (A.6–9)	–	6,5	–	5,3	–	2,3	–	0,7	–	1,4	–	2,4
E 6+7 (OS)	35,2	7,4	13,2	2,8	10,4	2,2	3,7	0,8	8,1	1,7	16,5	3,5
E 5a (A.7–11)	24,1	5,2	7,7	1,1	8,3	1,8	2,5	0,5	3,3	0,7	18,9	4,0
E 5 (A.6–11)	20,3	5,1	4,9	1,2	4,8	1,2	2,0	0,5	2,2	0,6	13,9	3,5
E 3 (A.6–11)	16,9	4,2	2,5	0,6	1,4	0,4	1,5	0,4	1,4	0,6	8,5	2,1
MS (A.1–5)	–	8,9	–	1,2	–	0,7	–	0,4	–	1,1	–	4,3
US (A.17–7)	53,2	7,2	8,7	5,1	2,1	0,3	2,7	0,4	11,1	1,5	38,6	5,3
– Dorf 3	33,0	–	5,4	–	1,3	–	1,7	–	7,0	–	24,2	–
– Dorf 2	74,2	–	12,3	–	3,0	–	3,8	–	15,8	–	54,5	–
– Dorf 1	74,2	–	12,3	–	3,0	–	3,8	–	15,8	–	54,5	–
Mittel:												
OH–MH	6	2	2	2	9	3	1	0,4	6	2	2	0,4
Cortaillo	30	6	7	2	5	1	2	0,5	5	1	19	4

Abb. 83: Geräte und Keramikgefässe in den verschiedenen Ensembles. A pro Haus in zehn Jahren, B pro Kubikmeter Kulturschicht.

Nach den Durchschnitten der Horgener und Cortaillo-Zeit ergeben sich folgende Ausstattung der Haushalte mit zehn Jahren Dauer:

Cortaillo:

- 19 Keramikgefässe
- 30 Knochengeräte
- 7 Beilklingen, 5 gefasst
- 2 Hirschgeweihgeräte
- 5 Silexgeräte

Horgen:

- 2 Keramikgefässe
- 6 Knochengeräte
- 2 Beilklingen, 9 gefasst
- 1 Hirschgeweihgerät
- 6 Silexgeräte

Die Horgener Haushalte umfassen wesentlich weniger Keramikgefässe und Knochengeräte, dagegen waren ihre Steinbeile meistens gefasst.

Der grosse Unterschied bei den Keramikgefässen könnte durch Holzgefässe ausgeglichen worden sein, nur haben wir bei den Holzgefässen kaum mit einem repräsentativen Fundniederschlag zu rechnen, denn unbrauchbar gewordene Holzgefässe konnte man jederzeit verfeuern. Den sechs Holzgefässen stehen aus dem ganzen Cortaillo (Twann 5, 23) immerhin drei aus dem Horgen gegenüber (Twann 13, 70).

Wie auch immer und in welcher Anzahl die Keramikgefässe in den Haushalten gebraucht worden sind, in der Horgener Zeit waren es viel weniger (durchschnittlich etwa zehnmal), denn nach dem Vergleich aller Daten kann man diese Untervertretung der Keramik nicht auf stärkere Erosion und eine allfällig schlechtere Erhaltung zurückführen.

Man muss sich bewusst sein, dass es sich hier nicht um ein getreues Abbild der Wirklichkeit handelt, denn die verschiedenen Materialien haben auch eine unterschiedliche Lebensdauer innerhalb der 10 Jahre, die wir als Norm angenommen haben, und beispielsweise können Beilklingen und Pfeilspitzen auch ausserhalb des Dorfes verlorengegangen sein.

Es lohnt sich, das Verhältnis zwischen Beilklingen und Hirschgeweihfassungen etwas genauer anzusehen (Abb. 84).

Verhältnis Beilklingen zu Hirschgeweihfassungen

	Beilklingen	Hirschgeweihfassungen	Verhältnis
OH	27	131	1:4,9
MH	33	100	1:3,0
UH	18	16	1,1:1
E 8–9	360	159	2,3:1
E 6+7 (A.16–18)	178	137	1,3:1
E 5a, E 6+7 (A.6–12)	138	226	1,6:1
E 5	109	105	1,0:1
E 3	52	15	3,5:1
US (A.1–7)	165	26	6,3:1

Abb. 84: Verhältnis zwischen Beilklingen und Hirschgeweihfassungen in den verschiedenen Ensembles.

Während des US war die Fassung von Steinbeilen noch kaum üblich, wobei es erst noch nur bei sehr kleinen Beilklingen möglich war, da Sprossenfassungen üblich waren. Es ist sogar möglich, dass die drei Zwischenfutter (Twann 15, 102, Tab. 9) aus dem MS stammen, da keineswegs mit einer ganz sauberen Schichttrennung zu rechnen ist (Twann 15, 102, Tab. 9). Damit ergäbe sich sogar ein Verhältnis 7,2:1. In E 3 mit dem Aufkommen der Zwischenfutter nimmt die Fassung in Hirschgeweih zu und schwankt dann in den Ensembles 5 bis 8–9 zwischen 1:1 und 2,3:1 recht unregelmässig, was wohl vor allem davon abhing, ob viele sehr grosse Klingen vorhanden sind, die nicht in Zwischenfuttern geschäftet werden können. Das Untere Horgen bewegt sich noch im Cortailod-Bereich, wenn die kleinen Zahlen überhaupt aussagekräftig sind.

Im Mittleren und Oberen Horgen hat sich das Verhältnis dann umgekehrt: Es gibt mehr Fassungen als Beilklingen. Es sind mehr oder weniger nur noch kleine Beilklingen vorhanden, die alle in Hirschgeweih gefasst werden konnten. So wären die Beilklingen im Laufe ihres Gebrauchs im MH dreimal gefasst worden, im OH sogar fünfmal.

5.2

Kulturelle Beziehungen

5.2.1

Importe

Während Beziehungen zu den Dörfern der näheren Umgebung vorauszusetzen, aber nicht so leicht nachweisbar sind, gelingt der Nachweis von Kontakten zu fernab liegenden Gebieten dank Importen von Rohstoffen leichter. Am meisten wurde Silex importiert, dann Felsgestein, wenig Keramik und einmal Kupfer. Diese Rohstoffe sind in den meisten Fällen in bearbeiteter Form oder als Halbfabrikate nach Twann gelangt, auf welche Weise die Beschaffung der Importe vor sich ging, wissen wir nicht. Es gibt grundsätzlich folgende Möglichkeiten: Händler aus den Gewinnungsgebieten brachten die Rohstoffe nach Twann, die Twanner Dorfbewohner organisierten eine Expedition in die Rohstoffgebiete oder es gab einen Tausch über mehrere Zwischenstationen.

5.2.1.1

Silex

Ich stütze mich vollständig auf die Arbeiten von Margarethe Uerpmann in Twann 18 und Alex R. Furger in Twann 13, 63–69.

Wie bei anderen schweizerischen Ufersiedlungen ist in Twann der Anteil der retuschierten Silices hoch (Abb. 85).⁵² Er schwankt zwischen 30 % im UH und 53 % im MH und MS unten. Auch die Seltenheit der Kerne (24 Stück) weist darauf hin, dass die primäre Schlagtätigkeit in den Twanner Dörfern gering war (Twann 18, 16 und 50–52; Twann 13, 126). Schon daraus kann man schliessen, dass die Twanner Dorfbevölkerung wohl kaum direkten Zugang zu einer guten Silexlagerstätte hatte oder gar ein Silexbergwerk betrieb und deshalb der Silex als Rohstoff wertvoll war (Twann 13, 12 und 40).

Unter den Rohstoffen, die zur Verfügung standen, sticht der Jurajaspis mit einem Anteil von 64 % eindeutig heraus (Abb. 86). Er stammt aus den Juraformationen nördlich von Twann, Genauer ist aber nicht bekannt (Twann 18, 21–25). Die Lagerstätten werden aber in weniger als 50 km Entfernung gelegen haben.

An zweiter Stelle folgt die Gruppe der Flinte, die hochwertige feinkörnige, mehr oder weniger durchscheinende Silices sind, welche den Kreidefeuersteinen Frankreichs und des Ostseeraumes gleichen (Twann 18, 25–32). Anhand von Vergleichsfunden rechnet Uerpmann beim «typischen Kreideflint» mit einer Herkunft aus der Champagne (Twann 18, 25 und 38),

Anteil retuschierter Silices

	n	retuschiert
OH	152	35 %
MH	202	53 %
UH	63	30 %
OS oben	238	31 %
OS unten	645	40 %
MS oben	240	46 %
MS unten	271	53 %
US	405	52 %
Twann Total	2977	44 %

Abb. 85: Anteil der retuschierten Silices (Twann 13, 126; Twann 18, 13, Tab. 4).

⁵² Im OH sind die 55 Flips einzeln gezählt (Twann 13, 126).

Anteil der wichtigsten Silexsorten

	n	Jura- jaspis	Flint	Berg- kristall
Horgen	326	83 %	4 %	2 %
OS oben	207	48 %	11 %	6 %
OS unten	540	58 %	8 %	3 %
MS oben	218	59 %	11 %	9 %
MS unten	244	59 %	13 %	6 %
US	334	80 %	7 %	5 %
Twann Total	2505	64 %	10 %	5 %

Abb. 86: Anteile von Jurajaspis, Flint und Bergkristall (Twann 13, 125; Twann 18, 19).

Rohmaterial der langen Silexklingen

	über 10 cm	9–10 cm	8–9 cm
Flint	8	5	7
Jurajaspis	1	2	6
übrige Materialien	–	–	4
verbrannt oder patiniert	1	3	2

Abb. 87: Rohmaterial der langen Klingen aus den Cortaillod-Schichten.

was einer Entfernung von etwa 250 km entspricht. Als weiteres Herkunftsgebiet kämen auch die Kreideformationen beidseits des Rhonegrabens infrage (Twann 18, 38). Auffällig ist, dass sowohl im US mit 8 % und im Horgen mit 4 % die Flintimporte nur schwach vertreten sind (Abb. 86).⁵³

Aus einer Entfernung zwischen 50 und 200 km stammen folgende Rohmaterialien: Bergkristall aus den Zentralalpen mit einem Anteil von 5 % in Twann (Twann 18, 20–21), 15 Silices aus Bohnerzjaspis wohl aus dem nord-schweizerischen Tafeljura (Twann 18, 21) und ein Plattensilex (Twann 18, 25 und Taf. 27,1). Die retuschierten Silices sind mit durchschnittlich 58 % bei den importierten und wohl sehr wertvollen Flinten besonders stark vertreten, aber der Unterschied zum viel näher gewonnenen Jurajaspis mit 44 % Anteil der retuschierten Silices ist nicht extrem gross, vor allem wenn man bedenkt, dass beim braunen glasigen Flint die retuschierten Silices mit 36 % und beim schwarzen Flint mit 27 % noch schlechter vertreten sind (Twann 18, 21–32). Das scheint mir wieder darauf hinzudeuten, dass auch der Jurajaspis eingehandelt werden musste.

Es ist damit zu rechnen, dass das Flintmaterial zum grossen Teil in Form von vorgefer-

tigten Klingen nach Twann kam (Twann 18, 38–39), aber immerhin ist vom schwarzen Flint auch ein Kern belegt (Twann 18, Taf. 42,1). Dagegen ist der Jurajaspis mit 14 Kernen (61 %) aus den Cortaillod-Schichten eindeutig besser vertreten, aber der schwache Nachweis der Primärproduktion in Twann legt nahe, dass wohl auch der Jurajaspis überwiegend in vorgefertigter Form in die Siedlungen kam.

Der Flint war in Twann hauptsächlich in der Form langer, schmaler Klingen beliebt (Twann 18, Taf. 25,6; 31,3; 32,4), die nur selten aus Jurajaspis (Twann 18, Taf. 27,3) hergestellt werden konnten, weil wohl die Ausgangsknollen im Durchschnitt zu klein waren. Abb. 87 zeigt die Anzahl der langen Klingen in den verschiedenen Materialien, wobei die Flinte bei über 10 cm Länge eindeutig überwiegen, aber sie sind auch bei den 8–9 cm langen noch am häufigsten.

Es scheint mir erstaunlich, wie weit die Beziehungen für die Beschaffung des Silex gingen und wie viel importiert worden ist, selbst wenn wir den Jurajaspis nicht zu den Importen zählen. Nach den Herkunftsbestimmungen von Jehanne Affolter (Kap. 5.2.1.2) müssen wir ihn aber zu den Importen zählen, denn es handelt sich im Wesentlichen um Silex aus der Region Olten-Aarau (Typen 101 und 102 nach Affolter), die 50–75 km von Twann entfernt liegt. So kann vermutet werden, dass einerseits wohl das Territorium, das zu den Twanner Dörfern gehörte, nicht besonders weit in den Jura hineinreichte oder dass der Silexabbau im 4. Jahrtausend v. Chr. schon eine Spezialität war, die nicht jede Dorfgemeinschaft selbst ausführte. Dadurch war der Silex für die Bewohner des schweizerischen Mittellandes relativ teuer, was die Einführung des neuen Materials, des Kupfers, das längerfristig den Silex ersetzte, wohl wesentlich erleichtert hat.

Da die Herkunftsbestimmungen von Jehanne Affolter bisher nur stichprobenweise durchgeführt werden konnten (Kap. 5.2.1.2), sind genauere quantitative Aussagen noch nicht möglich. Neben dem Oltener Silex mit einem Anteil von etwa 60 % sind die Silices, die Uerpmann als Flint bezeichnet, mit einem Anteil von etwa 10 % am nächsthäufigsten. Diese Flinte sind aus verschiedenen Lagerstätten importiert

⁵³ Im Horgen sind unter Jurajaspis die Materialgruppen C, D und K und unter Flint die Materialgruppen E, F, G und M zusammengefasst (Twann 13, 63–64).

worden, die alle in über 100 km Entfernung liegen. Aus extrem weit entfernten Lagerstätten kommen die Silices vom Monte Gargano in Apulien (900 km) oder vielleicht ein Stück aus Polen (über 1000 km).

Dass die Rohmaterialien aus den weit entfernten Lagerstätten in vorgefertigter Form nach Twann gelangt sind, ist einleuchtend. Aber auch vom Oltener Silex ist das anzunehmen, denn die 15 Kerne aus diesem Material machen gerade einen Anteil von 62 % der Kerne von Twann aus, was seinem allgemeinen Anteil entspricht. Die wenigen Kerne (24) zeigen auch schon, dass es in Twann keine eigene Silexindustrie gab.

5.2.1.2

Herkunft der Silexrohstoffe aus Twann, Bahnhof

JEHANNE AFFOLTER

Die Gesteinsartefakte aus Twann wurden in Abhängigkeit ihrer stratigrafischen Lage von zwei unterschiedlichen Bearbeitern untersucht. Margarethe Uerpmann beschäftigte sich mit den Funden aus den cortaillozeitlichen Schichten, Alex R. Furger widmete sich den Objekten aus dem Horgen (Twann 13 und 18). Vorangehende Untersuchungen am lithischen Fundmaterial waren demzufolge konsequent in zwei Bereiche getrennt, was die Erfassung allfälliger Veränderungen der Rohstoffversorgung aus chronologischer Perspektive erschwerte. Nachfolgend werden zwecks Vereinfachung des Textes die Begriffe «Cortaillo», «Port-Conty» und «Horgen» zur Umschreibung der unteren (US, MS, OS), der mittleren (UH) und der oberen Fundkomplexe (MH, OH, AH) verwendet. Zweifellos sind diese Bezeichnungen subjektiv behaftet und nicht unumstritten, weshalb wir uns 2002 mit den Begriffen zweite beziehungsweise dritte Phase des schweizerischen Neolithikums behelfen.⁵⁴

Die Untersuchung der Rohmaterialien aus den neolithischen Fundschichten von Twann stützt sich auf die Auswertungen von Uerpmann und Furger. Ausgehend von ihren Materialvorlagen wurde eine Auswahl von Objekten herausgegriffen, die mindestens zwei oder drei Stücke von jeder durch die beiden Autoren definierten Materialgruppe umfasst. Diese Funde wurden für die Durchführung einer zerstörungsfreien Materialanalyse aus dem Depot des ADB herausgesucht.

Dank diesem Vorgehen können die Materialgruppen der beiden Bearbeiter einander gegenübergestellt werden (Abb. 88). Aufgrund unterschiedlicher Bearbeitungsmethoden weichen die Resultate und die gebildeten Gruppen leicht voneinander ab. Obschon die Hauptmerkmale ähnlich ausfallen, zeigen sich besonders im Detail teilweise erhebliche Differenzen.

Gemäss Uerpmann müssen «die Kriterien für eine archäologische Klassifizierung [...] makroskopisch erkennbar sein und [...] eine gewisse Objektivität beinhalten»,⁵⁵ um die Zerstörung der Objekte durch die traditionellen Methoden der Geologie zu verhindern. Nach dem Versuch einer kodierten Gliederung anhand makroskopischer Kriterien (Korngrösse, Lichtdurchlässigkeit, Einschlüsse) an Fundmaterial aus Yverdon, ist die Autorin im Falle von Twann zu einer deskriptiveren Ansprache nach denselben Kriterien zurückgekehrt. Jedoch kommt sie zum Schluss, dass diese Methode einerseits auf Rohstoffe mit sehr spezifischen Merkmalen beschränkt bleibt, andererseits von den Kenntnissen der bearbeitenden Person abhängig ist. Furger versuchte dieselben Kriterien auf das Fundmaterial aus den Horgener Schichten aus Twann zu übertragen. Dass er jedoch eine andere Kodierung gewählt hat, verdeutlicht seine Schwierigkeiten, die Gruppen von Uerpmann im Horgener Fundmaterial wiederzufinden, zumal dieses eine unterschiedliche Patinierung aufweist. Die gewählte Methode lieferte für die damalige Zeit zwar wichtige Erkenntnisse, war in der Praxis jedoch schwierig umzusetzen. Der Grund hierfür dürfte grösstenteils die Patinierung der Objekte sein, die starke Veränderungen am makroskopischen Aussehen der Silexartefakte verursachen kann.⁵⁶

In der Zwischenzeit hat es der technologische Fortschritt ermöglicht, ab 1986 eine vollständig zerstörungsfreie Bestimmungsmethode durch die Rekonstruktion der sedimentären Mikrofazies zu entwickeln. Gleichfalls begünstigt die Methode die Herkunftsbestimmung, auch ohne Referenzproben, die den am archäologischen Objekt identifizierten Rohstoffen entsprechen.⁵⁷

⁵⁴ Affolter 2002

⁵⁵ Uerpmann 1976, 22.

⁵⁶ Affolter 2016.

⁵⁷ Affolter 1989, 2002; Altorfer/Affolter 2011.

Herkunft der Silexrohstoffe

Gruppe Uerpmann	Gruppe Furger	Herkunft vorgeschlagen	Typ JA	Herkunft identifiziert	Entfernung (km)	Richtung
1 Bergkristall	N	Alpen; Moränen	CR	Alpen; Moränen (CH)	0–80	E
2 Radiolarit		nördliches Voralpengebiet	601	Voralpen; Moränen (CH)	0–30	E
3 Kieselschiefer		«Kieselschiefer»	108	Albeuve FR; Moränen	0–65	S
11 Bohnerzjaspis		Spaltenfüllungen im Jura-gebirge	109	Lausen BL	61	NE
12 Jurajaspis	A, B, C, D, K, L	SW-Baden, Basler und Berner Jura	101	Region Olten-Aarau SO, AG	50–75	ENE
			102	Olten, Chalchofen SO	62	ENE
			114	Alle, Pré au Prince JU	36	N
			311	Oberbuchsitzen SO	50	ENE
			504	Kimméridgien Nord-Jura	59	NE
35 Plattensilex		Norden?	153	Abensberg (DE, Kreis Kelheim)	420	NE
40 typischer Kreideflint		Champagne?	112	Paron (FR, Yonne)	320	WNW
			186	Coizard (FR, Marne)	313	NW
41 grauer Flint		Frankreich, Ostseeraum	143	Crépy-en-Valois (FR, Oise)	397	NW
42 dunkelgrauer Flint		Frankreich, Ostseeraum	282	Monte Sant'Angelo / Monte Gargano (IT, Foggia)	900–920	SE
43 gebänderter Flint		Frankreich, Ostseeraum	?	nicht lokalisiert	>300	N ou NW
44 beige-grauer Flint		Frankreich, Ostseeraum	142	Löwenburg JU	40	NNE
			101	Region Olten-Aarau SO, AG	50–75	ENE
52	A	Jurahornstein, Nahe von Twann	420	Balme-de-Thuy (FR, Haute-Savoie)	148	SW
61 olivbrauner Flint		Champagne? Oder Rhönetal	112	Paron (FR, Yonne)	320	WNW
			113	Charmes (FR, Yonne)	311	WNW
			129	Mont-Ventoux (FR, Vaucluse)	360	SSW
62 brauner, glasiger Flint	E, G	? Import	236	nicht lokalisiert	?	?
63 grau-brauner, matter Flint	E, G	? Import	207	Mont-les-Etrelles (FR, Haute-Saône)	106	
			221	Obere Kreide, nicht lokalisiert, Pariser Becken?	>350	NE?
64 braun-schwarzer Flint	E, G	? Import	130	Polen?	> 1000?	ENE
65 schwarzer Flint	E, G	? Import	207	Mont-les-Etrelles (FR, Haute-Saône)	106	WNW
			149	Origny-Sainte-Benoite (FR, Aisne)	407	NW
66 graublauer Flint	E, G	? Import	?	nicht lokalisiert	?	?
67 hellgrauer Flint	E, G	? Import	129	Mont-Ventoux (FR, Vaucluse)	360	SSW
69 grauer, glasiger Flint	E, Ga	?	139	Meusnes (FR, Loir et Cher)	430	W
71 heller Hornstein		Jurahornstein, Nahe von Twann	Kalk	lokal	0	–
72 hellgrauer Quarzit		?	101	Region Olten-Aarau SO, AG	50–75	ENE
			401	Saint-Blaise NE	15	SW
73 dunkelgrauer Quarzit		?				
74 brauner Quarzit		?	119	Poncin, Saint-Alban (FR, Ain)	174	SW
75 gefleckter Hornstein		?	101	Region Olten-Aarau SO, AG	50–75	ENE
			401	Saint-Blaise NE	15	SW
76 «Ölquarzit»		??	305	Simmental; Moränen BE	0–30	E
	F	?	201	Südlich von Genf, Mons, Seyssel (FR, Haute-Savoie)	145–160	SW
	H	«Chalzedon»	652, 419	Riedmatt BL	70–80	NNE
	J	?	101	Region Olten-Aarau SO, AG	50–75	ENE
	M	?	233	Romigny-Lhéry (FR, Marne)	349	NW
	O	?	102	Olten, Chalchofen SO	62	ENE
	P	?	141	Monte Baldo (IT, Trentin-Haut-Adige)	325	SE

Abb. 88: Rohstoffherkunft der Silexartefakte aus Twann (Referenzvorkommen, Entfernung und Richtung von Twann aus) und Äquivalenzen zu den publizierten Rohmaterialgruppen (Twann 13; Twann 18). Stand 2000.

Die zwischen 1996 und 1997 neu bestimmten Fundobjekte bezeugen für Twann ein Spektrum von mindestens 33 Rohmaterialien (Abb. 89). Weil nur eine subjektive Stichprobe untersucht wurde, sind die Schlussfolgerungen dieser Arbeit rein qualitativ, weshalb auch keine genauen Zahlen angegeben werden. Denn nur einige Stücke von jedem der durch Uerpmann identifizierten Materialien wurden auf der Grundlage des veröffentlichten Katalogs, der jedoch bei Weitem nicht den gesamten Bestand umfasst, ausgewählt. Silex aus der Region Olten (Typen 101 und insbesondere 102, sowie in geringerem Umfang 311), der im Untertagebau gewonnen wurde,⁵⁸ dominiert die gesamte Sequenz.

In anderen Schweizer Fundstellen bilden die Varianten aus Olten nur im Horgen die Mehrheit und machen zuweilen bis zu 90 % des Bestandes aus.⁵⁹ In Twann hingegen ist diese Materialart schon viel früher vorherrschend (ab dem Schichtpaket US). Die Bewohner von Twann hatten demzufolge schon vor der maximalen Verbreitung dieses Rohstoffs uneingeschränkten Zugang dazu. Ausserdem stellen wir fest, dass Werkzeuge aus diesem Rohmaterial schnell entsorgt, während Objekte aus

⁵⁸ Loetscher 2014

⁵⁹ Affolter 1995; Honegger 1999.

Stratigrafische Verteilung der Silexrohstoffe

Entfernung	Richtung	Typ	US	MS	OS	UH	MH	OH	HA
0–30	E	305	–	x	x	–	–	–	–
0–30	E	601	–	–	x	–	–	–	–
0–65	S	108	–	x	x	–	–	–	–
0–80	E	CR	x	x	x	–	x	x	–
15	SW	401	x	x	x	–	–	–	–
36	N	114	x	x	x	–	–	–	–
40	NNE	142	–	x	x	–	–	–	–
50	ENE	311	x	x	x	x	x	x	x
50–75	ENE	101	x	x	x	x	x	x	x
59	NE	504	x	x	x	–	–	x	–
61	NE	109	x	x	x	–	–	x	–
62	ENE	102	x	x	x	x	x	x	x
70–80	NNE	652	–	–	–	–	–	x	–
106	WNW	207	x	x	x	–	x	–	–
145–160	SW	201	–	–	–	x	x	x	–
148	SW	420	–	–	–	–	x	x	–
174	SW	119	–	x	x	–	–	x	–
>300	NW?	Uerp 43	–	–	x	–	–	–	–
>300?	NE?	Uerp 66	–	x	x	–	–	–	x
311	WNW	113	–	x	x	–	–	x	–
313	NW	186	x	x	x	–	–	–	–
320	WNW	112	x	x	x	x	–	x	x
325	SE	141	–	–	–	–	–	x	–
349	NW	233	–	–	–	–	x	–	–
>350	NE?	221	–	–	x	–	–	–	–
360	SSW	129	x	x	x	–	–	–	–
397	NW	143	x	x	x	–	–	–	–
407	NW	149	–	–	–	–	x	–	–
420	NE	153	–	–	x	–	–	–	–
430	W	139	–	x	x	–	–	–	–
?	?	236	–	–	x	–	–	–	–
900–920	SE	282	x	x	x	–	–	–	–
>1000?	ENE	130	–	–	x	–	–	–	–
?	?	236	–	–	x	–	–	–	–

Abb. 89: Stratigrafische Verteilung der Silexrohstoffe aus Twann nach Entfernung und Richtung.
CR: Bergkristall.

Materialien aus weiter entfernten Aufschlüssen öfters nachgeschärft und wiederverwendet wurden. Beim Silex aus der Region Olten handelt es sich um Rohmaterialien regionaler Herkunft. Im Gegensatz zu Uerpmann (Twann 18, 38) betrachten wir die Varianten aus der Region Olten nicht als «lokal», schliesslich stammen sie aus einer Entfernung, die nicht in einer Tagesreise (hin und zurück) zu bewältigen war.

Gesamthaft lässt sich eine Verringerung der Rohmaterialvielfalt zwischen dem Cortaillod und dem Horgen feststellen. Während im ausgehenden Cortaillod (OS) noch über 20 verschiedene Rohstoffe im Umlauf waren, sind es im Port-Conty (UH) nur noch fünf. Danach, im Laufe der Horgener Zeit (MH, OH), nehmen die verwendeten Silexarten langsam und in begrenztem Masse wieder zu. Dieses Phänomen ist schon Furger aufgefallen (Twann 13, 64).

Ab dem Beginn der cortaillozeitlichen Besiedlung (US) erfolgt die Versorgung mit Silexrohmaterialien grösstenteils aus regionalen und exogenen Vorkommen. Die lokalen Arten – tatsächlich von minderer Qualität – werden erst ab dem mittleren Cortaillod (MS) abgebaut, jedoch stets in bescheidenen Mengen. Bereits zu Beginn der ältesten Phase (US) tauchen Materialien aus entgegengesetzten Gegenden auf (Abb. 90a). So ist Silex aus dem Tal der Yonne genauso wie solcher aus dem nördlichen Pariser Becken, aus Südfrankreich oder aus der Region Gargano in Süditalien verbreitet. Im nachfolgenden MS (Abb. 90b) und in den darauffolgenden Fundkomplexen des späten Cortaillod aus dem OS (Abb. 90c) mehren sich die Vorkommen aus diesen Regionen abermalig. Gleichzeitig ist im OS eine zumindest kurzzeitige Ausweitung der Kontakte in Richtung Nordosten durch bayerischen und höchstwahrscheinlich polnischen Silex bezeugt.

Im Port-Conty (UH) scheint sich ein Versorgungsunterbruch mit entlegenen Silexrohmaterialien abzuzeichnen (Abb. 90d). Denn parallel zu den Silexvarianten aus der Region Olten ist nur noch eine Art aus dem Tal der Yonne anzutreffen, wobei sich die Frage stellt, ob es sich dabei nicht um ein Überbleibsel aus dem Cortaillod handelt. Dagegen taucht zum ersten Mal eine Silexvariante aus dem Senon (obere Kreide) auf, deren Ursprung im Süden Genfs zu verorten ist. Diese hält sich von da an über die gesamte Horgener Zeit hindurch. Im Horgen (MH) (Abb. 90e) bahnt sich mit zwei neuen Varianten aus dem Pariser Becken (Typ 149 und

233) sowie dem Wiedererscheinen des Silex aus Mont-les-Etrelles (Typ 207) und einer Variante aus der Umgebung von Annecy (Typ 420), aus der übrigens Seeufersiedlungen bekannt sind,⁶⁰ eine erneute Zunahme des Rohmaterialspektrums an. Im späten Horgen, im OH (Abb. 90f), bereichern Vorkommen aus der Region von Baselland bis zum Rhein das Silexsortiment der Bewohner Twanns. Darüber hinaus werden die Kontakte zur Region um Annecy über Genf aufrechterhalten sowie die Beziehungen ins Tal der Yonne wiederbelebt. Ausserdem scheint eine Verbindung zum Gardasee jenseits der Alpen entstanden zu sein. Die Kontakte in die Gegend um Annecy sind besonders verblüffend, da der Zeitabschnitt der Horgener Schichten aus Twann (MH und OH) in Savoyen scheinbar bisher nicht belegt ist.⁶¹

Die Fundstelle von Twann scheint also hauptsächlich zwei Versorgungszyklen mit Rohmaterialien gekannt zu haben. Die Bewohner des beginnenden Cortaillod (US) gehörten zu einem Beziehungsnetz, das sich vor allem Richtung Nordwesten beziehungsweise Südosten orientierte. Nach der Siedlungsgründung kommen die ersten Rohstoffe aus mittlerer Entfernung in Gebrauch. Die Beziehungen erweitern sich gegen Ende des Cortaillod (OS) Richtung Nordosten. Die Phase Port-Conty (UH) ist durch einen derart frappanten Unterbruch der Rohstoffversorgungsnetze gezeichnet, dass sich unausweichlich die Frage aufdrängt, ob nicht ein Zerfall oder wenigstens eine tiefgreifende Veränderung der Kommunikationsnetze über grössere Distanzen in den 150 Jahren zwischen den Schichten OS und UH stattgefunden hat; zu dieser Zeit wird Twann nach wie vor grösstenteils durch Aufschlüsse aus der Region Olten versorgt, Silices aus entlegenen Gebieten sind hingegen ausgesprochen selten. Diese auf den Silexdaten beruhende Hypothese kann nur in der Gegenüberstellung mit sämtlichen anderen Daten zur materiellen Kultur bestätigt oder widerlegt werden. Der materielle Austausch nimmt in den oberen Schichten (MH und OH) allmählich wieder an Schwung auf, aber nicht mehr mit demselben Elan wie im Cortaillod; ausserdem zeichnen sich Kontakte mit der Region um den Genfersee ab, während die cortail-

⁶⁰ Le Roux 1909; Marguet 1988.

⁶¹ Billaud/Marguet 1997; Stöckli 2009.

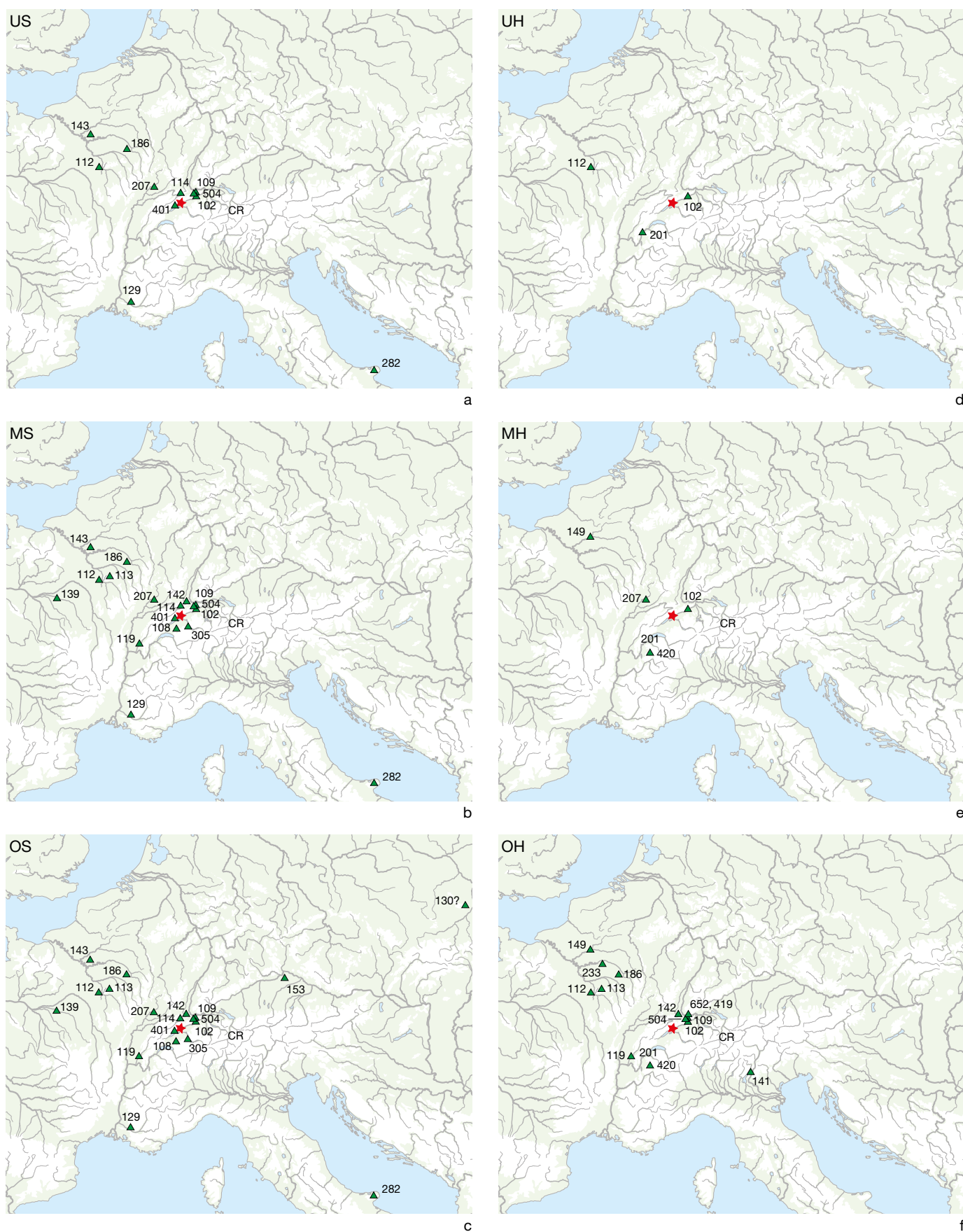


Abb. 90: Herkunft der Silizite-Rohstoffe aus Twann. a: US; b: MS; c: OS; d: UH; e: MH; f: OH. CR: Bergkristall.

lodzeitlichen Bewohner von Twann eher zu den nördlichen Regionen der Schweiz Beziehungen pflegten.

Es sei hier anzumerken, dass das UH von Twann Ähnlichkeiten zu den Fundstellen Sutz-Lattrigen, Riedstation VI und Nidau, BKW₅ aufweist. Denn in beiden Ufersiedlungen sind ausser den mehrheitlich regionalen Rohstoffen aus der Gegend von Olten vereinzelte Silexstücke aus dem Tal der Yonne (Typen 112, 113) im UH und OH sowie Rohstoffe aus dem nördlichen Pariser Becken (Typ 149 und 233) im MH zu finden. 150 gefundene Stücke sprechen für den Import des Rohstofftyps 149 in die Riedstation VI von Sutz-Lattrigen. Zahlreiche Abschlüsse davon bezeugen die Zerlegung eines kompletten Knollens. Artefakte desselben Rohmaterials, die in Twann und Nidau geborgen wurden, könnten den Gesellschaften dieser Seeufersiedlungen von den Bewohnern der Riedstation übergeben worden sein. Diese Mutmassungen gilt es in Zukunft zu präzisieren. Denn der Ursprung von vier Rohstoffen (Typen JA 221, JA 236, Uerp 43 und Uerp 66) konnte noch nicht lokalisiert werden. Eine erneute Auseinandersetzung mit dem Fundmaterial aus Twann findet im Rahmen des laufenden Nationalfondsprojekts «Mobilities, Entanglements and transformations in Neolithic societies on the Swiss Plateau (3900–3500 BC)»⁶² statt und wird hoffentlich diese Wissenslücken füllen. Dadurch wird ein vollständigeres Bild der Rohmaterialwege von den Aufschlüssen bis nach Twann entstehen und die Siedlung besser in ihren kulturellen Kontext auf europäischer Ebene (im geographischen Sinne) eingefügt.

5.2.1.3

Felsgestein

Bei den sogenannten Felsgesteinen handelt es sich in Twann hauptsächlich um kristalline Tiefengesteine wie Gabbro und metamorphe Gesteine wie Serpentin und Nephrit, die mit dem Rhonegletscher in die Gegend von Twann gekommen sind, wo sie die neolithischen Bewohner aus den Moränen ausgelesen und für die Beilklingenherstellung verwendet haben (Twann 9, 95–96; Twann 13, 27–28). Daneben tritt ein grau bis schwarzes feinkörniges Sedimentgestein aus Silikaten ohne Kalk auf, das «Aphanit» oder «Lydit» genannt wird.⁶³ Inge Diethelm schlägt jetzt den neutralen Begriff «Schwarzgestein» vor, als Gegensatz zum Be-

griff «Grüngestein», mit dem die kristallinen Tiefengesteine und die metamorphen Gesteine bezeichnet werden.⁶⁴

Das Schwarzgestein hat in Twann einen Anteil von 9 %, kommt aber in den verschiedenen Perioden sehr unregelmässig vor, wobei es mit 28 % im Ensemble 5 seinen Höhepunkt erreicht und in den Horgener Schichten überhaupt nicht mehr auftritt (Twann 9, 82, Abb. 59). Das Schwarzgestein ist in erster Linie in Form von Fertigprodukten nach Twann gekommen (Twann 9, 82).

Die Herkunft der Beile aus Schwarzgestein ist nicht restlos geklärt. Ihre wahrscheinlichste Herkunft liegt in den paläozoischen Schichten der Südvogesen, wo Schwarzgestein etwa in Form von Tongestein, Fleckenschiefer, Grauwaacke und Tuffit vorkommt.⁶⁵ Die Verbreitungskarten⁶⁶ und die Schlagplätze in der Nähe von Belfort sprechen (Twann 9, 82) auch für die Südvogesen als wichtigste Herkunftsgegend. Leider stammt gerade das einzige mit Dünnschliff untersuchte Schwarzgestein von Twann gerade nicht aus den Südvogesen, sondern aus dem alpinen Flysch,⁶⁷ der vielleicht als Ersatzmaterial für das Schwarzgestein aus den Vogesen verwendet wurde.

Nur mit einer breit angelegten Dünnschliffuntersuchung liesse sich klären, wie viele Beile aus Schwarzgestein aus den Südvogesen nach Twann kamen und wie viele aus dem alpinen Flysch. Da nach Diethelm von Auvergnier und Hauterive, Champréveyres Tongestein, Fleckenschiefer, Grauwaacke und Tuffit nachgewiesen sind,⁶⁸ ist auch in Twann mit diesen Schwarzgesteinen, die wohl aus den Südvogesen (50–80 km entfernt) importiert worden sind, zu rechnen.

Wenn die Tatsache, dass Diethelm bei Stichproben von Moränenmaterial bei Hauterive keine Gesteine finden konnte, die den bis heute bekannten schwarzen Steinbeilmaterialien entsprechen,⁶⁹ verallgemeinert werden darf, so ist es durchaus möglich, dass auch der alpine

⁶² Swiss National Science Fund, Project No 100011_156205.

⁶³ Aphanit: Twann 9, 79; Lydit: Ruckstuhl 1987, 181.

⁶⁴ Diethelm 1989, 210.

⁶⁵ Diethelm 1989, 202–203, Abb. 1.

⁶⁶ Gallay 1977, Pl. 76; Twann 9, Taf. 42.

⁶⁷ Diethelm 1989, 204.

⁶⁸ Diethelm 1989, 202–203, Abb. 1.

⁶⁹ Diethelm 1989, 211.

Flysch aus Gegenden importiert worden ist, die mindestens 40 km von Twann entfernt sind.

Wo auch immer die Twanner Beile aus Schwarzgestein herkommen, so scheinen auch für Steinbeile Importe aus Gegenden zwischen 40 und 80 km Entfernung während mindestens 200 Jahren üblich gewesen zu sein, auch wenn sie nie die Bedeutung der Sileximporte erreichten.

5.2.1.4

Keramik

Import von Keramikgefässen ist nur über Ton- und Magerungsanalysen nachweisbar. Bei den Untersuchungen von Wolfgang Nungässer gelang allein bei zwei mit Kalzit gemagerten Gefässen (Twann 10, Taf. 5,10.13) ein Nachweis von Import, und zwar aus dem Saôneetal.⁷⁰

Nach Form und Verzierung fällt die Schüssel Twann 20, Taf. 20,9 des Ensembles 5a am stärksten aus dem Rahmen des in Twann Üblichen und konnte mit dem Wallis in Verbindung gebracht werden (Twann 1, 40–41). Da die normale silikatische Magerung der Twanner Keramik aus den Moränen des Rhonegletschers, also auch aus dem Wallis stammt, konnte der Import der Schüssel nicht positiv nachgewiesen werden.⁷¹

Es scheint mir durchaus wahrscheinlich, dass das eine oder andere Gefäss aus anderen Siedlungen im Bereich der Jurarandseen stammen könnte, nur ist das schwer nachzuweisen. Namentlich sind mir Knickschüsseln mit vier einzelnen länglichen Knubben aus dem OS aufgefallen: Twann 10, Taf. 25,16; Twann 20, 45, Abb. 31 und Taf. 55,4. Solche Knickschüsseln kenne ich noch aus Yverdon VD, Greng FR und Lüscherz BE (Twann 1, 36–37), bei denen eine gemeinsame Herkunft möglich wäre.

5.2.1.5

Kupfer

Ein ausserordentlicher Fund ist eine 7 cm lange Kupferklinge aus dem OS des Abschnitts 2 (Abb. 91).⁷² Sie stammt wohl aus dem Ensemble 6+7 und ist zwischen 3596 und 3573 v. Chr. in den Boden gekommen. Mithilfe der Spektralanalyse konnte folgende Materialzusammensetzung festgestellt werden, die ich mit der Zusammensetzung der Kupferfunde von Burgäschisee-Süd aus der Zeit um 3750 v. Chr. vergleiche (Abb. 92).

Der Meissel von Burgäschisee-Süd weicht mit 2,5 % Arsen stark ab, während die Perlen sehr gut dem Material der Klinge von Twann entsprechen. Die Herkunft des Kupfers von Burgäschisee-Süd wurde in Südosteuropa vermutet.⁷³

Die Twanner Klinge gehört zum Kupfermaterial-Cluster 2 von Barbara S. Ottaway, die die Twanner Klinge selbst nicht berücksichtigt hat.⁷⁴ Funde aus dem Material des Clusters 2 sind ausserhalb der Schweiz vor allem in Österreich gut vertreten. Ein Messer von Seewalchen am Attersee in Oberösterreich, das auch zum Cluster 2 gehört,⁷⁵ hat sogar formale Beziehungen zur Twanner Klinge (Abb. 91), sodass ihre Herkunft aus dem Osten wahrscheinlich erscheint, ohne dass man genau sagen könnte, wo dieses Kupfer gewonnen worden ist.

Da aus Frankreich Kupferfunde dieser Zeit weiterhin fehlen, fällt der Westen für die Herkunftsdiskussion aus.

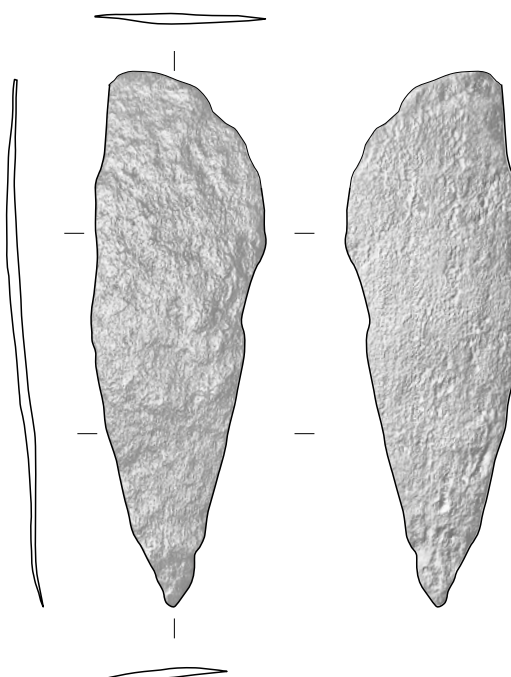


Abb. 91: Kupferklinge aus Twann. OS des Abschnitts 2 (Inv.-Nr. 167 OS, Qm. F/606). M. 1:1.

70 Nungässer/Maggetti/Stöckli 1985, 24, Probennummern 57 und 58.

71 Nungässer/Maggetti/Stöckli 1985, 24 und 26

72 Erstmals publiziert in Furger et al. 1977, 18–19, Abb. 31.

73 Sangmeister/Strahm 1973, 218.

74 Ottaway 1982, 119, 126–127 und 340.

75 Analyse SAM 14473: As 0,710, Ag 0,005, Sb 0,020, Ni 0,005, Bi 0,0002, Pb 0,005, Fe 0,001.

Kupferfunde: Metallzusammensetzung

	Twann Klinge	Burgäschisee-Süd 40 Perlen	Meissel
Cu	>99	99	97
As	0,68	0,56 (0,19–1,15)	2,50
Ag	0,022	0,04 (Spur–0,17)	<0,01
Sb	0,01	0,02 (Spur–0,07)	0,007
Ni	0,009	0 0	0
Bi	0,002	0,001 (0–0,004)	0,003
Pb	0	0,0008 (0–0,017)	0,044

Abb. 92: Metallzusammensetzung von Kupferfunden aus Twann und Burgäschisee-Süd BE (Sangmeister/Strahm 1973, 232).

5.2.1.6**Zusammenfassung**

Die importierten Rohstoffe aus den Siedlungen von Twann stammen hauptsächlich aus Frankreich, wobei die Freigrafschaft Burgund, das Burgund und die Burgunder Pforte die wichtigsten Herkunftsgebiete sind. Aus der gleichen Richtung stammen auch die beiden einzigen nachweislich importierten Keramikgefässe.

Der Austausch mit dem alpinen Raum ist gering. Beziehungen nach Osten belegen nur ein Plattensilex und die Kupferklinge, beide aus dem Ensemble 6+7 (3596–3573 v. Chr.).

Die Beziehungen nach aussen scheinen zur Zeit des Cortaillod wesentlich intensiver gewesen zu sein als im Horgen, wobei wir Höhepunkte im MS (Schwarzgestein) und OS (Flint) feststellen können.

5.2.2**Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann in ihrem kulturellen Umfeld**

Dieses Kapitel wurde nicht fertiggestellt. Da in Stöckli 2009 meine Vorarbeiten für Twann in die dortigen Kap. 5 und 8 eingeflossen sind, lasse ich es hier ganz weg und verweise auf Kap. 7.5 im Kommentar von 2017.

B. Kommentar von 2017: Die Bedeutung der Ausgrabungen und Auswertungen von Twann für die schweizerische Forschung im Allgemeinen und die Erforschung des Neolithikums im Speziellen

WERNER E. STÖCKLI



Organisation

6.1

Ausgrabung

Mit den Ausgrabungen von Twann wurde nicht das Rad neu erfunden, sondern sie profitierten von den Erfahrungen anderer Grabungsprojekte. Weitaus am wichtigsten waren die Erfahrungen der Nationalstrassengrabungen von Auvernier von 1971 bis 1975.

Auch wenn es eine zeitliche Überschneidung mit Twann (1974–1976) gab, konnten doch viele erfahrene Ausgräber von Auvernier übernommen werden. Diese waren vor allem für die Feingrabung in den Abschnitten 6 und 7 wichtig, die Anfang 1975 begonnen worden ist.

Für die Präparierung der Profile und ihre fotografische Dokumentation wurde von Auvernier das Präparierungsteam samt dem Fotografen François Roulet übernommen. Das System der Profildokumentation wurde gegenüber den Auverniergrabungen verfeinert und ausgebaut. Später hat dann Peter J. Suter die Profildokumentation in Zürich-Kleiner Hafner und Zürich-Mozartstrasse weiter verbessert.

Neu wurde in Twann die Fotogrammetrie angewendet (Twann 7, 16–18). Mit einer festen Dachkonstruktion über den Abschnitten 6–12 konnte sie sehr effizient eingesetzt werden.

Die Durchführung der Ausgrabungen von Twann hatten einen gravierenden Nachteil, der für Notgrabungen typisch ist: Es gab nie Zeit, das bisher Ausgegrabene zu überprüfen und Lehren daraus für die späteren Abschnitte zu ziehen. Damals, 1974–1976, war auch noch keine dendrochronologische Auswertung parallel zur Grabung möglich.

6.2

Auswertung

Hans Grütter und Hans-Markus von Kaenel haben gemeinsam die Auswertung geplant und organisiert. Sie haben das Auswertungsteam zusammengestellt und für dieses die Räumlichkeiten an der Münstergasse 68 in Bern gemietet.

Von Hans Grütter habe ich einmal ein Blatt gesehen, auf dem er die Auswertung geplant hat. Nach seiner Vorstellung sollten zehn verschiedene naturwissenschaftliche Untersuchungsgebiete (Osteologie, Holzanalyse, Dendrochronologie, Pollenanalyse, botanische Makroreste, Sedimentologie, Mollusken, Archäomagnetik, Petrografie und Geologie) die Auswertung tragen. Daneben war die Archäologie als eine einzelne Wissenschaft aufgeführt. Die gleiche Gewichtung steht hinter einem Treffen verschiedener Naturwissenschaftler im Kantonsarchäologenbüro von Hans Grütter, das kurz nach Beendigung der Grabungen 1976 stattfand. Sicher dabei waren Marcel Joos (Sedimentologie), Fritz H. Schweingruber (Holz) und Hans R. Stampfli (Knochen). Ich nehme an, dass auch jemand von der Pollenanalyse (Brigitta Ammann oder Helga Liese-Kleiber) dabei war und vielleicht Hans Kienholz (Sedimentologie). Dann waren Hans Grütter (Kantonsarchäologe), Christian Strahm (Präsident der Subkommission Twann), Alex R. Furger (Grabungsleiter und stellvertretender Projektleiter der Auswertung) und ich selbst als Projektleiter der Auswertung anwesend. Archäologische Probleme waren nicht gefragt.

Ich wurde zwar als Projektleiter der Auswertung eingesetzt, aber niemand hat mich je gefragt, wie ich diese Auswertung durchzuführen gedenke. So habe ich darüber niemals mündlich oder schriftlich ausserhalb des Auswertungsteams an der Münstergasse in Bern Auskunft gegeben. Allein Alex R. Furger hat sehr früh eine Planung der vorgesehenen Auswertungsbände zusammengestellt. Sie umfasste damals zehn Bände.

Mit meiner Anstellung wurde aber eine Weiche gestellt: Damit stand klar das Primat der Archäologie fest. Erst mit der Auswertung von Twann habe ich Einblick in die verschiedenen begleitenden Naturwissenschaften bekommen.

Ich weiss nicht mehr, wie der Entscheid, einen Vorbericht zu publizieren, zustande gekommen ist. Aber der Vorbericht zeigte in die glei-

che Richtung. Es gab darin nur archäologische und keine naturwissenschaftlichen Beiträge. Ich kann mich auch noch erinnern, dass Alex R. Furger zuerst nicht mitmachen wollte, aber Christian Strahm (Präsident der Subkommission Twann) hat ihn dann dazu überredet.

Auch wenn die Naturwissenschaften keine vorrangige Rolle spielten, was sich auch auf die Bewertung des Pfahlbauproblems (Kap. 8) auswirkte, kamen in den 20 Bänden der Twanner Reihe die Naturwissenschaften durchaus zu Wort (Twann 2, 3, 6, 7, 11, 12, 14, 16). Das ist sicher auch das Verdienst von Alex R. Furger, dem als Schüler von Elisabeth Schmid die Naturwissenschaften nahestanden, wovon vor allem Twann 7 zeugt.

Wichtig für die Auswertung waren für mich die Erfahrungen beim Grossprojekt «Die Ausgrabungen von Manching», wo ich von 1972 bis 1976 arbeitete. Dieser Einfluss führte vor allem dazu, dass wir bereits 1976 Rako-Boxen und dazu passende Kartonschachteln anschafften und die Funde umpackten. Dafür brauchten Peter J. Suter und Iris Krebs drei Monate. Auch ich selbst half mit. Diese Neuordnung der Funde war die Voraussetzung, dass Peter J. Suter und ich die Aufsätze im Vorbericht über die Hirschgeweih- und Keramikfunde verfassen konnten.

Wichtig ist, dass schon auf der Grabung die Funde nach Inventarnummer und Abstich angeschrieben worden sind. Bei den Tierknochen machten wir das nach der Grabung. Im Anhang 2 ist jetzt die Konkordanz zwischen den Inventarnummern und den Koordinaten publiziert.

Ganz am Anfang des Twanner Auswertungsprojekts bin ich nach Köln gefahren, um mich über das Grossprojekt der Grabungen auf der Aldenhovener Platte im Rahmen des Braunkohleabbaus zu informieren. Auch wenn ich das im Detail nicht festmachen kann, hat es auch auf das Twanner Projekt gewirkt. Eine Folge war, dass John Francuz 1978 zu Burghart Schmidt, dem Leiter des Dendrolabors in Köln, zur Ausbildung gehen konnte.

Im Twanner Auswertungsteam gab es eine Hierarchie, auch bei den Anstellungsbedingungen: Vier Archäologen (Alex R. Furger, Alain Orcel, Werner E. Stöckli und Peter J. Suter) und alle anderen Angestellten, die an der Münsterergasse arbeiteten, wurden im Monatslohn bezahlt und gehörten zu den Privilegierten. Mit den anderen Archäologen wurden

Verträge abgeschlossen: Zwei Drittel der Lohnsumme wurden dabei monatlich ausbezahlt und der Rest bei Ablieferung des Manuskripts. Dieses System ist von Hans R. Stampfli für die Auswertung der Tierknochen in Schleswig eingeführt worden und hat zu Ungerechtigkeiten geführt, vor allem für Archäologen, die auch an der Münsterergasse arbeiteten. Mit den Naturwissenschaftlern und Naturwissenschaftlerinnen wurden ganz verschiedene Zahlungsvereinbarungen getroffen.

Die Auswertung der Knochenfunde hat Hans R. Stampfli organisiert. Seine Unterstützung war für mich auch persönlich hilfreich. Mit ihm hatte ich normalerweise jeden Mittwoch, als er im Naturhistorischen Museum Bern war, zu Mittag gegessen. Dabei konnte ich ihm nämlich alle Probleme, die im Projektteam von Twann auftauchten, mitteilen. Er hat mir mit seiner Erfahrung (auch politischen) sehr geholfen und aus dem Hintergrund sehr viel zum Gelingen des Projekts beigetragen.

Auch wissenschaftlich hat Stampfli Anregungen gegeben. Im Band 2 (mit Barbara Grosenbacher) vor allem durch seine Überlegungen zu Stichproben. Sie sind in meine statistischen Diagramme in Twann 20, Abb. 1, 2, 5–12 und so weiter eingeflossen, aber auch in Abb. 9–10 und 13–16 in diesem Band.

Zum Gelingen des Auswertungsprojektes haben viele Faktoren beigetragen:

1. In Bern wurden an der Münsterergasse 68 für das Auswertungsteam drei grosse Büroräume (1.–3. Stock) gemietet. Die engen Kontakte im Auswertungsteam waren förderlich.
2. Die meisten Forscher hatten keine andere Aufgabe oder Anstellung und konnten sich auf die Auswertung von Twann konzentrieren.
3. Der gegenüber der Politik Verantwortliche (d. h. der Kantonsarchäologe) hat sich wissenschaftlich und organisatorisch zurückgehalten.
4. Die Subkommission Twann (Präsident Strahm) der Archäologischen Kommission des Kantons Bern hat sich nicht eingemischt. Dabei war entscheidend, dass Christian Strahm als Präsident von den Mitgliedern Urs Kohli (Finanzdirektion) und Hans Grütter früh zurückgebunden wurde, sodass er weder wissenschaftlich noch organisatorisch auf die Projektleitung Einfluss nehmen konnte.
5. Die Twanner Publikationsreihe war frei von einer Einflussnahme irgendeines aussenstehenden wissenschaftlichen Aufsichtsgremiums,

sonst hätten die 20 Bände niemals so schnell – zwischen 1977 und 1981 – erscheinen können.

Das ganze Experiment hätte sicher auch schief laufen können und wäre so heute in der Verwaltung, aber auch an einer Universität nicht mehr möglich. Der heutige Kontroll- und Führungswahn würde ein solches Projekt verunmöglichen.

6.3

Publikation

Wichtig war, dass die Publikationsreihe (Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern, herausgegeben vom Archäologischen Dienst des Kantons Bern) unabhängig von der Universität und des Bernischen Historischen Museums (Hans-Georg Bandi, Christian Strahm) eingerichtet werden konnte. Hans Grütter hat zusammen mit Hans-Markus von Kaenel und der Projektleitung Twann erkämpft, dass diese alle Publikationen direkt mit der Druckerei Haupt regeln konnte. Die Projektleitung Twann entschied selbst über den Inhalt der Bände. Es gab keine dem Projekt übergeordnete wissenschaftliche Redaktion. Nur bei den Umschlagbildern hat sich immer die Erziehungsdirektion (Archäologische Kommission) eingeschaltet.

Die Publikationsreihe von Twann hat natürlich auch ihre Vorläufer. Für mich war es vor allem die Publikationsreihe der Ausgrabungen im Oppidum von Manching, von der schon sechs Bände erschienen waren. Das Neolithikum betreffend war es die Reihe von Burgäschisee-Süd in den *Acta Bernensia*, von der aber erst die Teile 4, 5 und 6 erschienen waren. Sie war aber wegen ihrer langsamen Erscheinungskadenz und ihrem teuren Druck auch ein Negativvorbild. Auch deswegen musste die Projektleitung verhindern, dass die Twanner Reihe in den *Acta Bernensia* erschien.

Vorläufer waren auch einige wenige Einzelpublikationen neolithischer Grabungen, die in Monografien publiziert vorlagen: Josef Winiger, Thayngen-Weier⁷⁶, Madeleine Sitterding, Vallon des Vaux⁷⁷ und Gilbert Kaenel, Yverdon-Garage Martin⁷⁸.

Die Publikationsserie von Twann hat dann im Kanton Bern zu einer grossen Reihe anderer archäologischer Publikationen geführt, aber auch andere Kantone zu eigenen Publikationsreihen angeregt, etwa: Neuchâtel, Fribourg/Freiburg, Zürich und Thurgau.

6.4

Was haben wir nicht erreicht?

Im Vorbericht (Twann 1, 9) wurde angekündigt, dass eine Spezialgrabung in den Zonen E und G des Abschnittes 6, die eine Gruppe von Studierenden der Universität Basel unter der Leitung von Marcel Joos durchgeführt hatte, noch 1977 publiziert werden sollte. Ich selbst hatte damals die Redaktion übernommen, aber mit meinen Ideen vor allem Joos so stark verärgert, dass er das Unternehmen Ende 1978 aufgegeben hat. Ich kann mich erinnern, dass ich in der Publikation eine Synopse zwischen sedimentologischen, archäobotanischen, archäozoologischen und archäologischen Resultaten wollte. Als Projektleiter hatte ich inhaltlich zu sehr Einfluss nehmen wollen, sodass das Publikationsprojekt gescheitert ist. Das hat aber auch dazu geführt, dass ich mich bei den weiteren Bänden kaum mehr einmischte und jeweils etwa 14 Tage nach Abgabe eines Manuskripts das wissenschaftliche «Gut zum Druck» gegeben habe.

Diese liberale Haltung hat zu einigen Koordinationsmängeln geführt, die ich teilweise im Schlussbericht anspreche. Es wurde beispielsweise kritisiert, dass für die Ansprache der Hirschgeweihfassungen drei verschiedene Systeme angewandt wurden (Twann 1, 13 und 15). Dazu bemerkte aber Peter J. Suter (Twann 15, 100): «Das in dieser Arbeit vorgelegte, offene Klassifikationssystem hat nicht etwa zu grundlegend neuen Erkenntnissen über die Entwicklung der Hirschgeweihfassungen innerhalb der Cortaillod-Kultur geführt; ...». Nach der Bearbeitung der Holz-, Felsgestein- und Hirschgeweihfunde hätte man auch eine Gesamtschau zur Entwicklung des Beiles vorlegen müssen.

Wie ich bei der Basler Spezialgrabung eine Koordination der Ergebnisse der verschiedenen wissenschaftlichen Sparten anstrebte, wollte ich das für die archäologischen Funde aller Fundkomplexe erreichen, wozu Karteikarten mit entsprechenden Rubriken gedruckt worden sind. Man hätte dann sehen können, welche Funde im gleichen Abstich und gleichen Quadratmeter gemacht worden sind. Diese Karteikarten sind nie ausgefüllt worden. Heute würde man

⁷⁶ Winiger 1971.

⁷⁷ Sitterding 1972.

⁷⁸ Kaenel 1976.

das mit einer Datenbank machen. Da alle Funde noch vorhanden sind, könnte man das mit entsprechendem Aufwand nachholen.

Während Alex R. Furger die Befunde und Funde der Horgener Schichten in Twann 7 und 13 vollständig vorgelegt hat, ist das uns für die Cortaillod-Schichten nicht gelungen. Wir sind grundsätzlich an der viel grösseren Menge der Daten gescheitert. Vor allem fehlt die Detailauswertung der Befunde. Der Konflikt um die Zuweisung der Schichten der Ensemble 5a und 6 in Twann 4, 10 und 12 hatte die Zusammenarbeit zwischen Alain Orcel und mir sehr gestört. Leider ist ein Dissertationsprojekt von Christopher Sherry für die Universität Reading nicht zu Ende geführt worden. Er hat alle Funde der Abschnitte 6 und 7 nach Abstichen kartiert. Diese Verteilung hätte dann mit den festgestellten Schichten, vor allem Fumiers und Lehm-linsen, abgeglichen werden sollen. Das hätte wichtige Grundlagen zur Deutung der Schichten und zum Pfahlbauprob-lem bringen können.

Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Naturwissenschaftlern war von Unstimmigkeiten geprägt. Dahinter stand einerseits die Haltung der Twanner Archäologen, die «stur» an der Ebenerdigkeit der Häuser vom Cortaillod bis zum Horgen festhielten, andererseits aber auch unterschiedliche Auffassung bei der Arbeitseffizienz. Aus diesen Gründen fehlt vor allem eine Gesamtschau der sedimentologischen Resultate in Twann. Es fehlt aber auch ein eigenständiger Beitrag von Marcel Joos zur Sedimentologie in Twann 7, und das obwohl Joos Privat-

dozent bei Prof. Elisabeth Schmid war, welche die Dissertation von Alex R. Furger betreute.

Wenigstens ist noch die vergleichende Auswertung zwischen Archäologie, Pollenanalyse, botanischer Makroreste und Sedimentologie der Profilkolonne X/42 zustande gekommen (Twann 6). Und besonders erfreulich ist es, dass die Resultate der botanischen Untersuchungen in Twann 14 noch zusammengefasst worden sind.

6.5

Das Twanner Brot

Nach Abschluss der Auswertungsarbeiten erschien 1984 noch die Publikation von Max Währen über das Twanner Brot.⁷⁹ Ulrike Piening machte uns auf dieses Brot aufmerksam und empfahl, es dem Brotspezialisten Max Währen in Bern zur Bearbeitung zu übergeben, der es dann gründlich untersuchte. Das Twanner Brot ist das älteste vollständig erhaltene Brot und stammt aus E 8–9 (3563–3532 v. Chr.).⁸⁰ Es ist ein Sauerteigbrot, das aus einem gut gesiebten Weizenruchmehl hergestellt worden ist. Da die Herstellungstechnik des Twanner Brotes schon voll entwickelt ist, müssen meines Erachtens die Ursprünge des Brotes um Jahrtausende früher anzunehmen sein.

⁷⁹ Währen 1984.

⁸⁰ Währen 1984, 2–5; Währen 1989, 91–95.

Auswertung der Funde

7.1

Wissenschaftliche Grundhaltung

In der urgeschichtlichen Archäologie ist der Fundkomplex grundlegend, und es sind nicht die akademischen Begriffe wie «Kultur» und «Stufe».

Diese Haltung kommt in den drei Chronologietabellen/-schemata (Abb. 93–95), die im Vorbericht publiziert worden sind, klar zum Ausdruck. Alle gehen von den Fundkomplexen aus Twann (US, MS, OS, UH, MH, OH) aus und setzen diese in chronologische Beziehung mit anderen bekannten Fundkomplexen. Zwar sind auch noch die akademischen Begriffe «Cortailod-Kultur, Egolzwiler Kultur, Pfynner Kultur und Vorläufer» respektive «Cortailod, Horgen, Lüscherz, Saône-Rhône, Schnurkeramik» als Schraffuren berücksichtigt, aber sie sind nicht mehr als akademische Etiketten und klar für die Chronologieschemata zweitrangig. Unsere Haltung kommt auch darin zum Ausdruck, dass «auf Formulierung neuer Kulturgruppen verzichtet wird.» (Furger in Twann 1, 71).

Diese wissenschaftliche Grundhaltung ist dann im Band *Chronologie. Archäologische Daten der Schweiz. Datation archéologique en Suisse*

von 1986⁸¹ zum Tragen gekommen. Voraussetzung dafür war, dass ich 1984 Präsident der Wissenschaftlichen Kommission der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte geworden bin und 1985 der Band *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas* erschienen war.⁸²

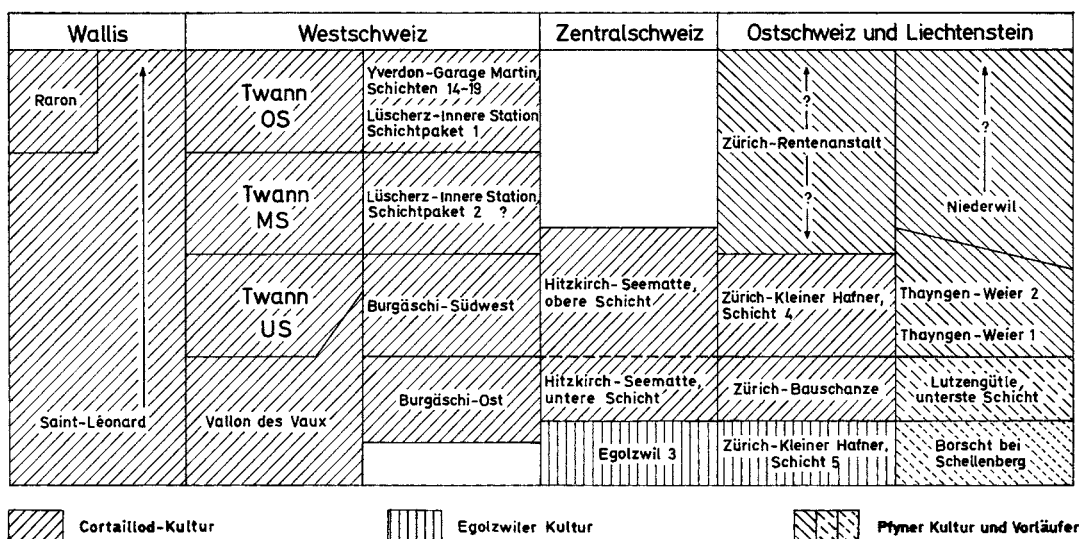
Zum Begriff «Fundkomplex»

Einen Fundkomplex bilden alle Funde, die zusammen gefunden/ausgegraben worden sind. Zu jedem Fundkomplex gehört ein Befund, der mehr oder weniger gut beobachtet ist. Im Falle des Vorberichtes von Twann waren es die Funde aus dem US, MS, OS, UH, MH und OH. Während es sich bei UH, MH und OH um Fundkomplexe aus Kulturschichten handelt, die meist durch Seekreideschichten gut trennbar waren (Twann 1, 72, Abb. 39 und 77, Abb. 77), waren die Fundkomplexe US, MS und OS Zusammenfassungen grosser Schichtpakete, die viele

⁸¹ Chronologie 1986.

⁸² Becker et al. 1985.

Abb. 93: Chronologieschema von Werner E. Stöckli in Twann 1, 42, Abb. 23.



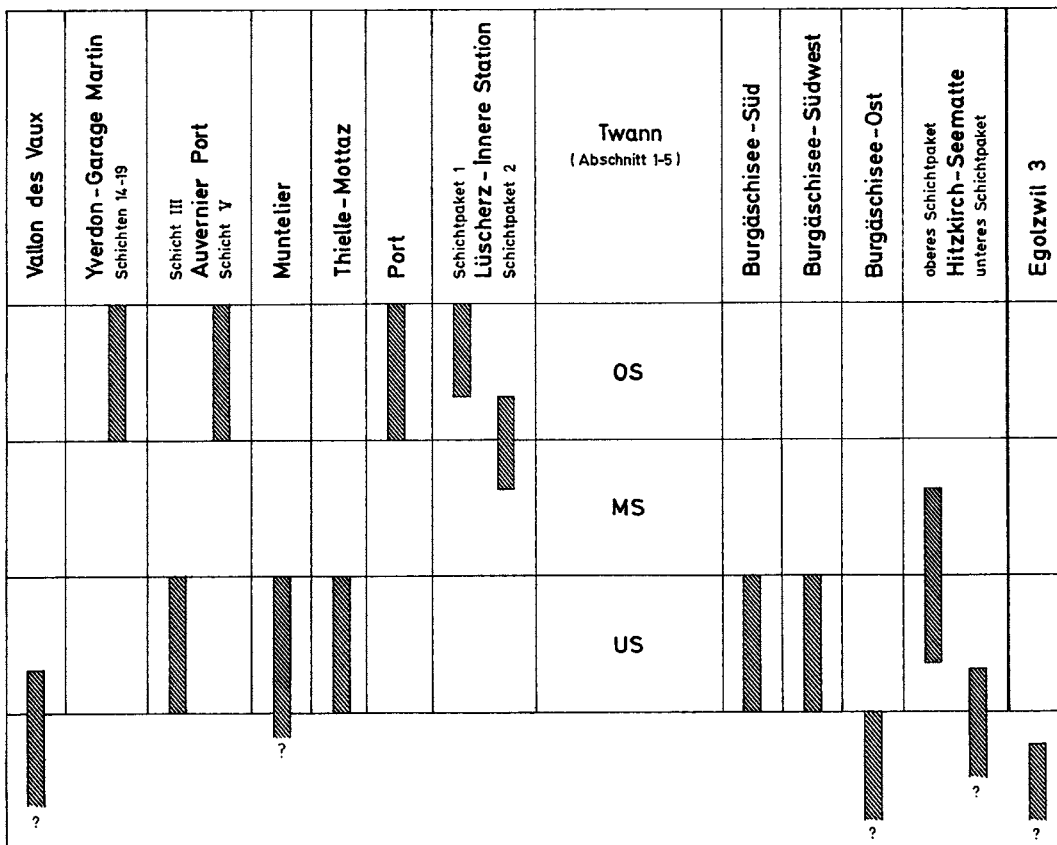


Abb. 94: Chronologieschema von Peter J. Suter in Twann 1, 68, Abb. 38.

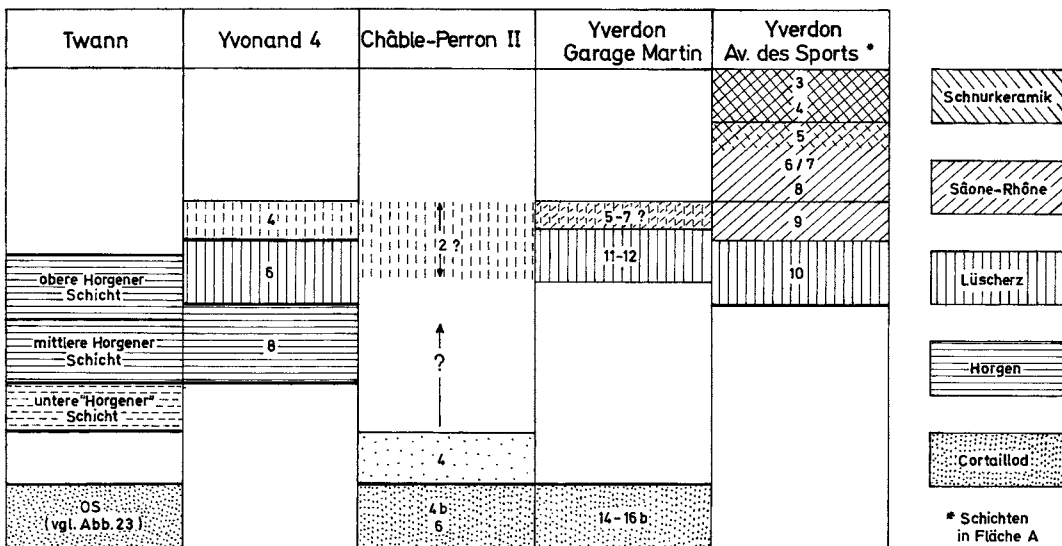


Abb. 95: Chronologieschema von Alex R. Furger in Twann 1, 91, Abb. 53.

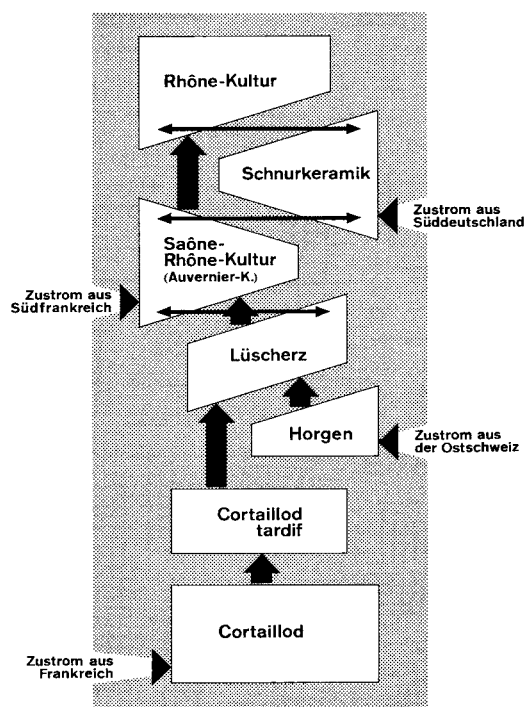
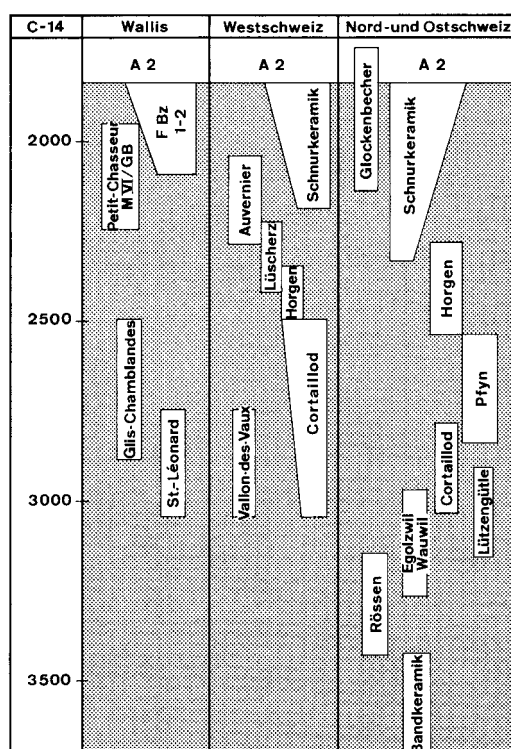
Siedlungsschichten umfassten und deren Trennung keineswegs immer zwischen denselben Siedlungsschichten verlief. Das heisst, die sogenannten Horgener Fundkomplexe (UH, MH und OH) sind geschlossener als die sogenannten Cortaillod-Fundkomplexe. Nach den Bearbeitungen des stratigrafisch besser beobachteten Fundmaterials von Twann konnten dann einige Unsauberkeiten in den Fundkomplexen US, MS und OS aus den Abschnitten 1–5 erahnt werden.

Damit können diese aber nicht verändert werden. Das gilt genauso für die Fundkomplexe aus anderen Fundorten, die wir im Vorbericht zum Vergleich herangezogen haben.

Die Cortaillod-Fundkomplexe, die Peter J. Suter und ich im Vorbericht vorgestellt und ausgewertet haben, waren vom Umfang des Materials und von ihrer stratigrafischen Überlagerung her so hervorragend, dass von ihnen aus problemlos ein in weiten Teilen nicht überhol-

Abb. 96, links: Chronologieschema nach Strahm 1977, 116, Abb. 1.

Abb. 97, rechts: Vorstellung der chronologischen Entwicklung nach Strahm 1977, 140, Abb. 16.



tes neues Chronologiesystem erarbeitet werden konnte. Auch die Vorstellung des Materials aus den Horgener Fundkomplexen war so repräsentativ, dass die Sonderstellung der unteren «Horgener» Schicht problemlos auch von Ausenstehenden erfasst werden konnte.

Später kamen dann die Dendrodaten dazu,⁸³ sodass wir feststellen können, dass wir im Vorbericht Fundmaterial aus der Zeit zwischen 3838 v. Chr. (Beginn US) und 3072 v. Chr. (Ende OH) in sechs stratifizierten Einheiten vorgestellt haben, die im Ganzen 767 Jahre umfassten. Anhand der feineren stratigraphischen Erfassung der Funde aus den Cortailod-Schichten konnten dann zwischen 3838 und 3532 v. Chr. mindestens sechs zeitlich aufeinanderfolgende Fundkomplexe unterschieden werden (US, E 3, E 5, E 5a, E 6+7, E 8–9).

Erst später ist diese zeitliche Abfolge in Zürich durch den Kleinen Hafner⁸⁴, die Mozartstrasse⁸⁵ und durch KanSan⁸⁶ ausgeweitet worden. In der Westschweiz kamen dann noch Yverdon-Avenue des Sports VD⁸⁷ und in letzter Zeit vor allem Concise VD⁸⁸ dazu.

7.2

Das forschungsgeschichtliche Umfeld

7.2.1

Strahm 1977

Dass unsere wissenschaftliche Grundhaltung damals keineswegs üblich war, kann man anhand des Aufsatzes von Christian Strahm *Kontinuität und Kulturwandel im Neolithikum der Westschweiz* zeigen, der wie der Vorbericht 1977 erschien und sich auch auf Keramik von US, MS und OS von Twann stützen konnte. Schon unter dem Titel «Problemstellung» wird klar, dass bei Christian Strahm nicht die Fundkomplexe, sondern die Kulturen im Vordergrund standen: «Durch die erwähnte Arbeitsweise (Vergleichen) wurde der neolithische Fundstoff aus den Ausgrabungen der Westschweiz in verschiedene Kulturen gegliedert, die sich deutlich gegeneinander abheben.»⁸⁹ Auch seine Chronologieschemata (Abb. 96–97) zeigen, dass die Kulturen

⁸³ Stöckli 1980.

⁸⁴ Suter 1987.

⁸⁵ Gross et al. 1992.

⁸⁶ Bleuer et al. 1993.

⁸⁷ Wolf 1993.

⁸⁸ Burri 2007; Winiger 2008; Winiger et al. 2010.

⁸⁹ Strahm 1977, 115.

7.2.2

Winiger 1981

Als Josef Winiger sein Buch *Feldmeilen-Vorderfeld. Der Übergang von der Pfyn zur Horgener Kultur* schrieb, lagen ihm der Vorbericht von 1977 und mein Zwischenbericht von 1980 vor, in dem ich erstmals die Dendrodaten der Twanner Fundkomplexe publizierte.⁹⁴

In seinen Zielsetzungen zeigt Josef Winiger klar, dass für ihn die Pfyn und die Horgener Kultur real existieren, auch wenn er von einem Ablauf kultureller Zustände ausgeht: «Was wir in der Archäologie «eine Kultur» nennen, ist ein einzelner Zustand innerhalb eines Ablaufs kultureller Zustände, er hat als Arbeitsmittel seine Berechtigung. Werden solche Kulturen in sich selbst wieder in Phasen unterteilt, so ist damit nur gesagt, dass diese Phasen sich untereinander weniger unterscheiden als die letzte Phase einer Kultur von der ersten einer darauffolgenden; es werden damit im kulturellen Prozess Abschnitte relativ unveränderter aber doch unterscheidbarer Zustände postuliert.»⁹⁵

Winiger kennt 1981 die absoluten Daten, die auch heute – wenig modifiziert (Kap. 3.1) – zur Verfügung stehen, und die Überlieferungslücke zwischen Pfyn und Horgener Kultur. Diese macht ihm Mühe: «Man könnte ohne weiteres behaupten, der Übergang habe in dieser fundleeren Zeit fließend stattgefunden und es gibt kein Kriterium zur Entscheidung, ob diese Behauptung richtiger sei als die andere, Pfyn habe noch länger existiert als dendrochronologisch belegt und Horgen habe schon früher eingesetzt, was auf die Annahme eines abrupten Kulturwandels hinausläuft.»⁹⁶ Er neigt klar zur zweiten Annahme: «Dieser verhältnismäßig schnelle Kulturwandel (während der Überlieferungslücke) zwischen zwei Zeiten nur sehr langsamer Formveränderungen ...»⁹⁷ Nach Winiger ist «trotz dieser Lücke ein verhältnismäßig schneller Kulturwandel anzunehmen»⁹⁸, den er als Folge einer Einwanderung betrachtet. Der Verfasser hält die Fundlücke westlich des Jura und westlich der Vogesen für «das Ursprungsgebiet eines Volkes, das nach Osten wandernd in Auseinandersetzungen mit den Trägern der Pfyn und der Cortaillod-Kultur geriet, und in einer überlagernden Verschmelzung mit diesen die Horgener Kultur ausgebildet hat.»⁹⁹

Auf Seite 270 reagiert Winiger verärgert auf meinen Vorschlag einer Kontinuität zwischen Cortaillod- und der Horgener Kultur der

Westschweiz¹⁰⁰ und klassifiziert diesen als Meinungsäußerung ohne nähere Begründung. Da hätte er den Artikel von Furger im Vorbericht besser lesen und die Abbildungen genauer ansehen müssen. Furger spricht immer nur von der unteren «Horgener» Schicht in Anführungszeichen, während Winiger es einfach als ältestes Datum für die Horgener Kultur nimmt und sie als «unteres Horgen» (d. h. als ältere Stufe der Horgener Kultur) bezeichnet.¹⁰¹ Das Fundmaterial des unteren «Horgens» nimmt aber nach Furger «insofern eine Sonderstellung ein, als es stratigraphisch sowohl abwärts zum spätesten Cortaillod-Komplex als auch aufwärts zur mittleren Horgener Schicht eine Zäsur erkennen lässt, die (im Original fälschlich «der») sich in der Keramik wie auch bei den Hirschgeweihartefakten bemerkbar macht. Punktueller Beziehungen zu Vorherigem und Nachfolgendem sind dennoch festzustellen, die auf eine zumindest partielle Kontinuität weisen (siehe unten)» (Twann 1, 82).

Dass Winiger Mühe hatte mit unserer Grundhaltung, kommt auch in einer Bemerkung aus dem Jahre 1991 zum Ausdruck, als er von «der Twanner Jagd nach chronologisch relevanten Merkmalen» spricht.¹⁰² Unseres Erachtens war diese «Jagd» in der damaligen Zeit wichtig, da das zeitliche Element und damit die Entwicklung der materiellen Kultur viel zu wenig beachtet worden ist. Wir konnten dank der Stratigrafie (und nachher aufgrund der Dendrodatierung) und dem zugehörigen umfangreichen Fundmaterial als Erste die Entwicklung der materiellen Kultur im Neolithikum gut studieren. Und das haben wir auch gemacht, und zwar möglichst losgelöst von den überlieferten akademischen Konzepten.

7.2.3

Gallay 1977

Das Buch *Le Néolithique moyen du Jura et des plaines de la Saône. Contribution à l'étude des relations Chassey-Cortaillod-Michelsberg* von Alain Gallay ist zwar 1977 erschienen, war aber

⁹⁴ Stöckli 1980.

⁹⁵ Winiger 1981, 9.

⁹⁶ Winiger 1981, 256.

⁹⁷ Winiger 1981, 257.

⁹⁸ Winiger 1981, 276.

⁹⁹ Winiger 1981, 277.

¹⁰⁰ Stöckli 1980.

¹⁰¹ Winiger 1981, 255. Interessanterweise bezeichnet er dann in seinem Bielerseeband von 1989 das UH als «Spätes Cortaillod» (Winiger 1989, 190 Abb. 95).

¹⁰² Winiger 1991, 82.

schon 1970 geschrieben und 1972 als Thèse in Paris angenommen worden. Das Werk gehört also nicht eigentlich zum forschungsgeschichtlichen Umfeld der Twanner Auswertungen. Der Untertitel zeigt an, dass es vor allem um die Beziehungen zwischen Kulturen geht, und entsprechend des damaligen Wissensstandes waren die chronologischen Verhältnisse zweitrangig.¹⁰³

7.3

Wirkung des wissenschaftlichen Konzepts der Twanner Auswertung

Der Chronologieband 1986 wurde schon erwähnt,¹⁰⁴ aber da ist nochmals zu betonen, dass es sich um eine direkte Wirkung durch Personen aus dem Twanner Team gehandelt hat (Werner E. Stöckli, Peter J. Suter). Mit dem Chronologieband hat sich aber mehr die absolute Datierung (C14 und Dendrochronologie) als das Twanner Konzept durchgesetzt. Diese ist aber nur in der Zeit der Ufersiedlungen (4300–2400 v. Chr.) dank der Dendrodatierung unbestritten.

Mit meinem Buch *Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300–2400 v. Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich, aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz* von 2009¹⁰⁵ habe ich versucht, die Twanner Forschungsansätze in die Nachbarländer zu tragen. Bei der Zusammenstellung der statistischen Tabellen für die verschiedenen Regionen wurde mir aber schon klar, dass dieses Ziel wohl sehr schwer zu erreichen sein wird. Während die Region von Zürich aufgrund personeller Verknüpfungen mit Twann leicht korrelierbar war, war der Vergleich mit der Westschweiz schon viel schwieriger. In den verschiedenen Regionen hat das Twanner Konzept nur bedingt Chancen, weil dort einzelne Forscherpersönlichkeiten eine monopolartige Wirkung aufgebaut haben: Jens Lüning in Süddeutschland, Pierre Pétrequin im Jura und Alain Gallay in der Westschweiz, deren stark verankerte typologischen Schemata und Vorstellungen von Entwicklungsprozessen bis heute, besonders bei Fehlen stratigrafischer Sequenzen und absoluter Daten, kaum hinterfragt werden.

Interessant ist auch, dass in der Zeit vor der dendrodatierten Phase des Neolithikums die Diskussionen um Vor- und Nacheinander oder Nebeneinander der «archäologischen Kulturen» immer noch üblich sind, so im Aufsatz von An-

thony Denaire, Thomas Doppler, Pierre-Yves Nicod und Samuel van Willigen *Espaces culturels, frontières et interactions au 5^{ème} millénaires entre la plaine du Rhin supérieur et le rivages de la méditerranée* von 2011.¹⁰⁶ Das Gleiche gilt auch für das Ende des Neolithikums, wo in einem Chronologieschema von Strahm von 1997 die Glockenbecherkultur weiterhin parallel zur Schnurkeramik und der Saône-Rhone-Kultur erscheint,¹⁰⁷ während im Chronologieband schon ein klares Nacheinander dargestellt ist.¹⁰⁸ Besonders in Gebieten, wo aufgrund der Erhaltungsbedingungen gut datierte Fundkomplexe oder stratigrafische Abfolgen fehlen und somit einzelne Entwicklungsphasen lediglich anhand von Radiokarbondatierungen oder Keramiktypologien datiert werden können, fällt auf, dass die verschiedenen Phasen häufig als fließende oder sogar parallel laufende Übergänge postuliert werden, welche oft mit unterschiedlichen Kulturen und somit Migrationsprozessen verknüpft werden. Fundlücken, welche zu einem «Bruch» im Fundspektrum geführt haben können, wie sie aus den Seeufersiedlungen zahlreich und gut belegt sind, werden hingegen kaum in Betracht gezogen.

7.4

Die Auswertung nach den einzelnen Fundgattungen

7.4.1

Fundkomplexe, Ensembles

In Bezug auf die Methodik muss man sich bewusst sein, dass wir die Fundkomplexe US, MS, OS, UH, MH, S 92 und OH respektive die Ensembles E 1, E 2, E 3, E 4, E 5, E 5a, E 6+7, E 8+9 im Zuge der Auswertung über die Interpretation des Grabungsbefundes geschaffen haben. Voraussetzung dazu ist, dass wir die in Twann gefundenen Spuren als Reste von Siedlungen aus der Zeit von 3838 bis 2976 v. Chr. deuten. Diese Spuren fanden wir in mehr oder weniger horizontal ausgerichteten Schichten oder Linsen

¹⁰³ Gallay 1977, 117–127.

¹⁰⁴ Chronologie 1986.

¹⁰⁵ Stöckli 2009.

¹⁰⁶ Denaire et al. 2011.

¹⁰⁷ Strahm 1997, 125.

¹⁰⁸ Chronologie 1986, 220–221. Auch bei Piguet et al. 2007, 256, Fig. 9 folgt die Glockenbecherkultur ohne Überschneidung auf das Auvernier cordé.

übereinander. Es sind nach unserer Meinung Reste der Bebauung (Pfähle, liegende Hölzer, Böden [Fumier und Herdstellen]) und Abfälle aus der Siedlungszeit (Bauabfälle, Essensreste und «archäologische» Funde). Für uns ist also die Zusammenfassung von Schichten und Linsen zu einzelnen Siedlungsphasen und Siedlungen mit ihren Datierungen die Grundlage für die Bildung der Fundkomplexe und Ensembles. Diese sehen wir als zeitliche Einheiten der Abfälle, die während der einzelnen Siedlungsphasen oder Siedlungen abgelagert worden sind. Unsere Annahme ebenerdiger Bauweise hat die Bildung der zeitlichen Einheiten «Fundkomplex» und «Ensemble» also beeinflusst. Wir rechnen zwar mit Störungen durch spätere Bautätigkeit am Siedlungsplatz, welche dazu führte, dass die zeitliche Reinheit der gebildeten Einheiten nicht absolut ist (Twann 10, 9). Die Umlagerung von Schichten durch den See halten wir aber für gering und wir rechnen nicht damit, dass damit auch «archäologisches» Fundmaterial auf diese Weise umgelagert wurde (Kap. 3–5).

Nach den stratigrafischen Einheiten, die im Wesentlichen Orcel und Furger gebildet haben, sind die Funde der verschiedenen Gattungen geordnet und ausgewertet worden. Die Umstellung zwischen den Ensembles 5a und 6 und 7, die ab Twann 10 vorgenommen wurde, ergibt vor allem eine Differenz zu Twann 9 (Felsgesteinartefakte).

7.4.2

Keramik

Sind die zeitlichen Einheiten gebildet, ist es die Aufgabe der Bearbeiterinnen und Bearbeiter, das Fundmaterial zu sichten, zu gliedern und statistisch zu erfassen. Bei der Gliederung des Fundmaterials geht es nach der allgemeinen Meinung in der Archäologie um die Bildung von Typen, um Funktions- und Formtypen. Im Vorbericht unterschied ich nur zwischen Töpfen, Schalen und Knickschalen. Das wurde 1978 in der *Germania* von der Rezensentin, Ingrid Burger, moniert: «In der endgültigen Publikation würde man jedoch eine detaillierte Aufschlüsselung erwarten. Das betrifft auch die Unterscheidung von Schüsseln und Schalen, die im Vorbericht noch unreflektiert verwendet werden, ebenso wie die Typansprache. Nicht alle als S-förmig bezeichneten Schüsseln des MS (S. 32 und Abb. 20,1–6) gehören diesem einen Typ an.»¹⁰⁹

Auf die Forderung von Burger bin ich jedoch nicht eingegangen, sondern unterschied in Twann 10, 19–20 und in Twann 20, 9–16 nur zwischen Töpfen, Schalen und Sonstigen Formen. Dahinter steht ein methodisches Problem. Die Frage lautet: Wie analysiert man 3,953 Tonnen Keramik, die in 246 226 Scherben vorliegen?

Da diese Scherben nur in sehr kleinem Masse zu ganzen Gefässen zusammengesetzt werden konnten, haben wir die Twanner Keramik von den Scherben und nicht von den Gefässformen her analysiert. In Twann 10, Twann 13 und Twann 20 sind nur 201 Gefässe – darunter viele Kleingefässe – abgebildet, von denen wir das durchgehende Profil kennen.

1976, als ich am Vorbericht arbeitete, hätte auch die Möglichkeit bestanden, mich an bestehende Arbeiten anzuschliessen: Strahm 1957/58 und Schwab 1971. Christian Strahm unterschied für die Cortaillod-Keramik von Burgäschisee-Südwest acht Typen mit im Ganzen 28 Varianten und je zwei Sonder- und Fremdformen. Hanni Schwab gliederte die neolithische Keramik des Kantons Freiburg schematisch in 77 Typen.¹¹⁰

Bei der Aufnahme der Twanner Keramik wurde mir klar, dass die meisten Randstücke wegen der Unregelmässigkeit der Formgebung nicht exakt orientierbar sind, das heisst, Strahm überforderte mit seiner Einteilung typologisch sein Material. Töpfe in meinem Sinn erscheinen bei ihm als Kumpf (zwei Varianten), als Butte (zwei Varianten), als Beuteltopf (fünf Varianten) und teilweise als Kugelflasche (vier Varianten), und sogar unter den Näpfen (vier Varianten). Wichtig für meine Entscheidung war die Erfahrung mit einer Randscherbe, die ich zuerst als einen sehr bauchigen Topf skizzierte; als ich aber eine anpassende Randscherbe gefunden hatte, musste ich die Orientierung um 60° drehen und der Topf war nicht mehr bauchig.

Im Gegensatz zu den meisten Neolithikumsspezialisten kam ich von der römischen und latènezeitlichen Keramik her. Deshalb lege ich hier meine Erfahrungen mit der latènezeitlichen Grabkeramik im Gräberfeld von Solduno TI dar.¹¹¹

Gräberfelder werden normalerweise horizontalstratigrafisch und nach der Beigaben-

¹⁰⁹ Burger 1978, 567.

¹¹⁰ Schwab 1971, Tab. 1.

¹¹¹ Stöckli 1975.

kombination seriell analysiert. Ich habe aber in Solduno vor allem die Horizontalstratigrafie betont und auf eine detaillierte Seriation verzichtet, weil ich dann beispielsweise die drei Grundformen der Gefässe (Topf, Becher, Vaso a trottola) künstlich in Typen hätte unterteilen müssen. Gemäss der erkannten schalenmässigen Ausdehnung des Gräberfeldes von einem Kern im Nordwesten¹¹² habe ich die Töpfe von Solduno in Abb. 100 horizontalstratigrafisch geordnet dargestellt. Abb. 101 zeigt die Lage der Topffunde im Gräberfeld. Es ergibt sich eine kontinuierliche Entwicklung des Topfes von geschweiften zu bauchigen Formen, und zwar über etwa 250 Jahre. Der einzige Ausreisser ist der Topf Abb. 100,22. Er stammt aus dem Grab J18, das als jüngerer Grab in einer älteren Grabzone liegt. Es ist nicht sinnvoll, diese Töpfe angesichts ihrer kontinuierlichen Entwicklung in Typen zu unterteilen.¹¹³ Eine solche Typenaufteilung wäre künstlich und dem Material nicht angemessen. Wenn ich in Solduno (Latènezeit) also auf eine feine Typengliederung verzichtet habe, ist es vielleicht verständlich, dass ich auch in Twann (Neolithikum) keine Feinunterteilung der Töpfe vorgenommen habe.

Der Cortaillod-Topf ist ein Hochgefäss, das normalerweise Knubben am Rand besitzt und anhand der vielfach nachgewiesenen Speisereste als Kochtopf gedient hat. Die Schale hingegen ist eine Breitform, die vor allem in den Ensembles 1–4 am Übergang von der Wand zum Boden ein einseitiges Ösenpaar besitzt. Die Töpfe sind in der Regel gröber gemagert als die Schalen. Unter den Sonstigen Formen kann man vor allem die Knickgefässe mit einseitigem Ösenpaar auf dem Knick, Flaschen und verschiedene Arten von Schüsseln unterscheiden (Twann 10, 19–20; Twann 20, 9–16).¹¹⁴

Ausgehend von den Rändern habe ich in Twann 20, 29–32 versucht, die Topf- und Schalenformen besser zu charakterisieren. Die Resultate sind nicht überwältigend, denn die fragmentarische Erhaltung setzt enge Grenzen. Die dortigen Abb. 18–20 zeigen mit der Stichprobenanalyse ein sehr unruhiges Bild. Wenn man alle Funde zusammenfasst, kommt man immerhin zum Resultat, dass die Töpfe mit eingebogenem Rand vom US bis zum OS oben zunehmen und die stark ausgebogenen Ränder abnehmen (Twann 20, 29, Tab. 15). Bei den Schalen sind solche mit geschweiften Wand im US und MS unten doppelt so häufig als im MS oben und OS (Twann 20, 31, Tab. 17).

Ich bin mir auch bewusst, dass meine Unterteilung der Ränder in Töpfe, Schalen und Sonstige Formen eher analytische Zahlen ergibt und nicht die tatsächliche Häufigkeit der Gefässformen wiedergibt. In Twann 10, 21, Abb. 11 habe ich die Zuweisung der Formen anhand der Ränder mit derjenigen anhand der Böden verglichen und festgestellt, dass eine erhebliche Differenz besteht. Ich halte die Häufigkeit anhand der Böden für näher an der neolithischen Wirklichkeit. Das heisst, dass die Schalen, die tendenziell einen grösseren Randdurchmesser als die Töpfe haben, in Wirklichkeit seltener sind, als sie anhand der Ränder erscheinen. Für den analytischen Vergleich zwischen einzelnen Fundkomplexen sind aber die Zahlen aufgrund der Ränder entschieden besser zu verwenden.

In meinen Analysen gibt es keine unbestimmten Ränder. Da dies selbstverständlich falsch ist, habe ich immer zwischen sicheren Rändern und allen Rändern unterschieden, bei denen ich alle Ränder den Töpfen, Schalen und Sonstigen Formen zugewiesen habe, auch wenn die Zuweisung bei vielen Rändern unsicher war. Twann 20, 17, Abb. 6 zeigt, dass die Verhältnisse zwischen Töpfen und Schalen anhand der sicheren Ränder und anhand aller Ränder nicht wesentlich voneinander abweichen. Ich halte es deswegen nicht für zielführend, wenn man eine feine typologische Unterteilung macht und dann viele Stücke einfach unter «Unbestimmten» aufführt.

Für mich ist es auch klar, dass man bei den Töpfen und Schalen verschiedene Gefässgrössen unterscheiden müsste. Meine Analyse, die auf den nicht immer zuverlässig zu ermittelnden Randdurchmessern beruht, hat ergeben, dass die grossen Töpfe vom US zum OS zunehmen und die kleinen abnehmen (Twann 20, 22, Abb. 10). Man muss sich aber auch die Frage stellen, ob in den Haushalten nicht auch klare Grössenklassen der Töpfe und der Schalen unterschieden wurden. Mindestens zeigen die Töpfe mit Kerbleistenrand an, dass sie

¹¹² Stöckli 1975, 25, Abb. 22.

¹¹³ In Stöckli 1975, 50–53, Abb. 47, 49 und 50 habe ich versucht, die Töpfe typologisch zu ordnen. Es ist schwer zu entscheiden, ob die typologische eher die Abfolge der Herstellung der Töpfe und die horizontalstratigrafische Ordnung eher die Abfolge der Bestattungen angibt.

¹¹⁴ Die von Gallay eingeführte feinere und schematische Unterteilung nach den Proportionen (Gallay 1977, 47, Fig. 5) halte ich nicht für sinnvoll, auch wenn sie auch noch von Burri 2007 angewandt worden ist.

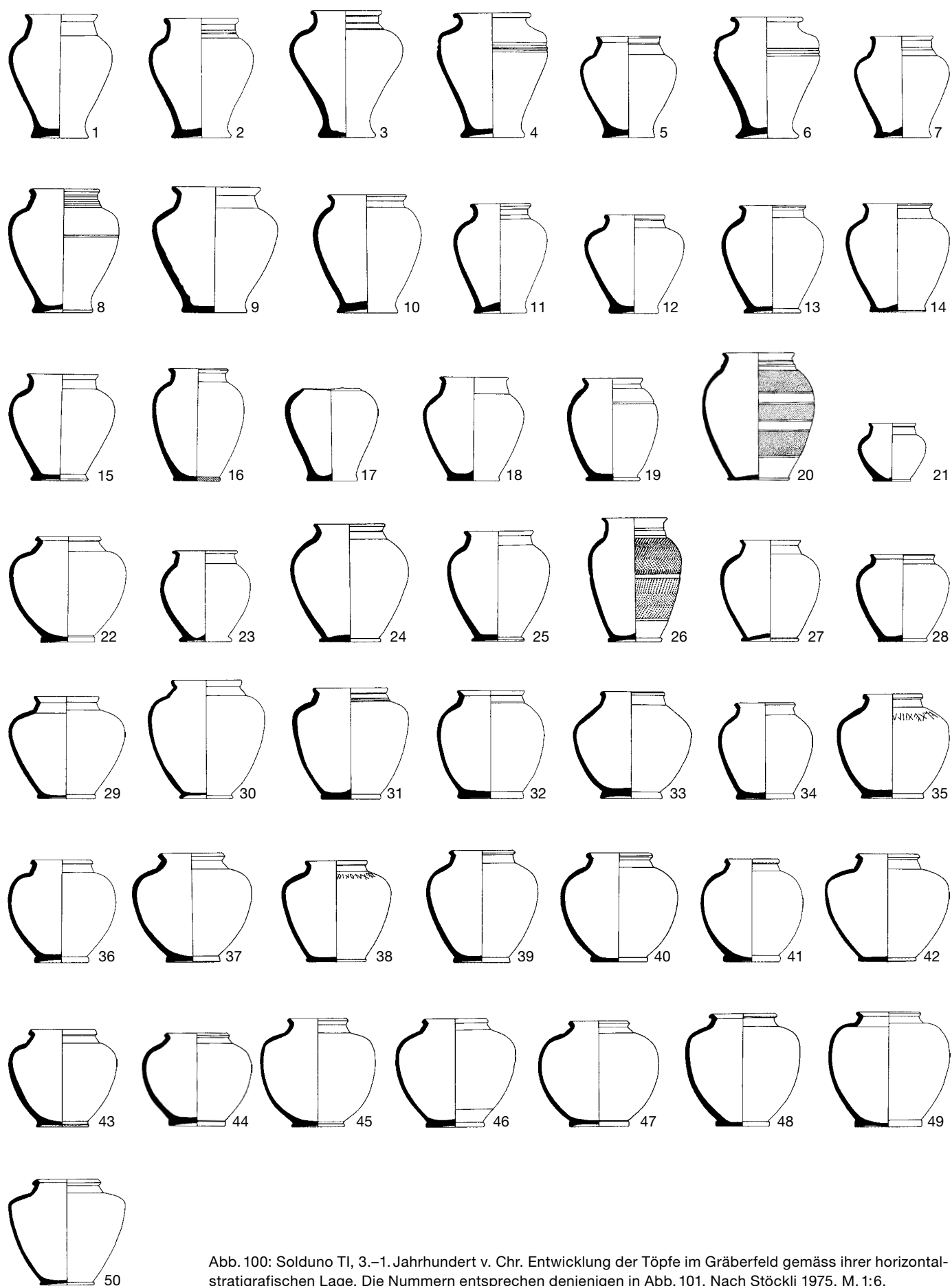


Abb. 100: Solduno TI, 3.–1. Jahrhundert v. Chr. Entwicklung der Töpfe im Gräberfeld gemäss ihrer horizontal-stratigrafischen Lage. Die Nummern entsprechen denjenigen in Abb. 101. Nach Stöckli 1975. M. 1:6.

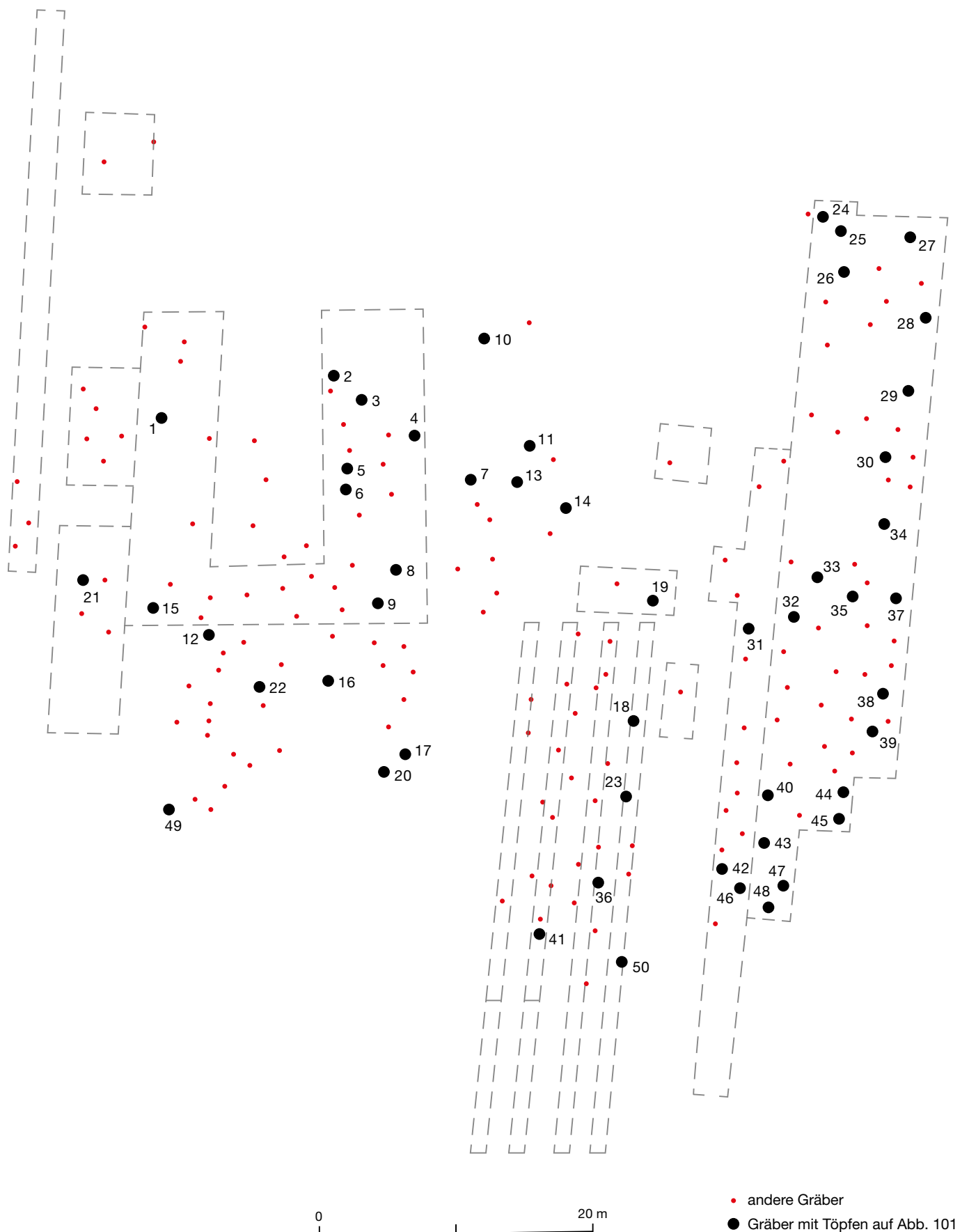


Abb. 101: Solduno TI, 3.–1. Jahrhundert v. Chr. Gräber mit Töpfen. Die Nummern entsprechen denjenigen in Abb. 100. Nach Stöckli 1975.

tendenziell zu einer mittleren Grössenkategorie gehören. Die in Twann 10 und 20 abgebildeten Töpfe mit Kerbleisten haben nämlich einen mittleren Randdurchmesser von $21,5 \pm 3,7$ cm. Der ganze und der fast ganze Topf mit Kerbleiste in Twann 10, Taf. 12,1–2 haben sogar nur einen Randdurchmesser von 16 cm.

Die Untersuchung der Proportionen der Töpfe beruht auf so schmaler Materialbasis, dass man nur sagen kann, dass Töpfe höher als breit sind (Twann 20, 11, Tab. 3).

Da die Keramik aus Siedlungen im Allgemeinen stark fragmentiert ist, bin ich der Meinung, dass ein einfaches Aufnahmesystem, wie ich es in Twann angewandt habe, sinnvoll ist, und zwar, weil es meines Erachtens zu Resultaten führt, die mit den Resultaten von anderen Siedlungen und anderen Bearbeitern besser vergleichbar sind. Zudem fallen bei feiner Klassifizierung die Anteile der einzelnen Typen oft so klein aus, dass eine statistische Auswertung nicht möglich ist oder lediglich zufällige Resultate liefert. Dies ist an der kürzlich erschienenen Auswertung von Concise VD gut zu sehen, bei welcher die Grundmengen bei vielen untersuchten Kriterien so klein waren, dass sie keine sinnvolle statistische Auswertung zuließen.¹¹⁵ Werden die fein unterteilten Typen jedoch gröber zusammengefasst, können Entwicklungstendenzen erkannt werden.¹¹⁶

Allgemein möchte ich folgende Aufnahmekriterien für die Keramikfunde empfehlen:

- Gewicht der Scherben
- Anzahl der Rand-, Wand- und Bodenscherben
- Anzahl Grob-/Feink Keramik nach Rand-, Wand- und Bodenscherben
- Durchschnittliche Wandstärke (eventuell nach Rand-, Wand- und Bodenscherben und nach Grob-/Feink Keramik unterschieden)
- Anzahl Knubben, Ösen, Henkel, Leisten und so weiter
- Anzahl geschlickte Rand-, Wand- und Bodenscherben
- Anzahl verzierte Rand-, Wand- und Bodenscherben

Diese Grunddaten sind gerade nach der Grabung vor dem Zusammensetzen der Scherben und vor der Formanalyse zu erheben. Nachher müssen gewisse Aufnahmen wiederholt werden (z. B. Wandstärke nach Formen).

7.4.3

Funde aus Hirschgeweih, Knochen, Felsgestein und Silex

Da ich mich nie intensiv mit diesen Materialien befasst habe, sind meine Angaben hier sehr rudimentär. Ich bin der Meinung, dass die Untersuchungen aufgrund eines gut stratifizierten Materials einen Quantensprung in der Forschung bedeuteten, und zwar mehr als bei der Keramik, die immer schon im Zentrum der Diskussion stand.

Hirschgeweih

Schon der Artikel im Vorbericht hat schlagartig die Bedeutung der Beifassungen für die Chronologie und die kulturelle Einordnung klargemacht. Peter J. Suter konnte auf der damals noch nicht publizierten Studie von André Billamboz 1977 aufbauen. Billamboz standen aber viel schlechtere Fundkomplexe zur Verfügung, was viele Schlüsse, die anhand des Twanner Materials möglich waren, nicht zuließ.

In Kap. 6.4 habe ich die verschiedenen Typologiesysteme in den Twanner Bänden 1, 13 und 15 angesprochen. Wie Peter J. Suter halte ich das nicht für ein grosses Problem. Auch ausserhalb der Twanner Reihe wird es wohl nie eine Einheitlichkeit in den Begriffen geben.

Knochen

Die Knochenartefakte (Twann 8, 13 und 17) sind sicher nicht so aussagekräftig wie diejenigen aus Hirschgeweih. Ich kann nicht beurteilen, inwiefern andere Sichtweisen als diejenige von Jörg Schibler (Twann 8 und 17) sinnvoll sind. Ausser ihm haben sich nur wenige Leute überhaupt mit den Knochengeräten befasst.

Felsgestein

Neben den Bearbeitungen der Felsgesteinartefakte in Twann 9 und 13 gibt es nicht viele neue Untersuchungen zu dieser Materialgattung. Die Pionierarbeit von Christoph Willms ist unbestritten, auch wenn seine Nomenklatur nicht immer glücklich gewählt ist.¹¹⁷ Willms kommt auch das Verdienst zu, den «Aphanit» in seiner chronologischen und regionalen Bedeutung während der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends

¹¹⁵ Burri 2007, 59–61, Fig. 78.

¹¹⁶ Burri 2007, 60–62, Fig. 79–81.

¹¹⁷ Joye 2008, 18–19 und Joos 1989.

v. Chr. erkannt zu haben.¹¹⁸ Als Mangel empfinde ich vor allem das Fehlen der Beilklingenquerschnitte in Twann 9 und 13. Diese sind im regionalen Vergleich wichtig,¹¹⁹ aber auch, wenn man die Steinbeile mit den Öffnungen in den Hirschgeweihfassungen vergleichen will.

Silex

Die typologische Aussagekraft der Silices scheint mir im Vergleich zu allen anderen Fundmaterialien am geringsten. Dafür hat aber der Silex in Bezug auf die genaue Herkunftsbestimmung des Rohmaterials durch Jehanne Affolter eine grosse Bedeutung bekommen, dies war aber klar nach den Publikationen von Twann.¹²⁰

Noch eine Bemerkung zur Darstellungsweise der Felsgestein-, Hirschgeweih- und Knochenartefakte in Twann 9, 13, 15 und 17: In diesen Bänden ist die Bearbeitungsweise der Artefakte mit Raster signatures erfasst, was in Zürich übernommen wurde.¹²¹ Für die Funde von Zürich-Parkhaus Opéra ist jetzt wieder eine naturalistische Darstellung gewählt worden.¹²² Was die Vor- und Nachteile der beiden Systeme sind, müsste von den Personen beurteilt werden, welche die Publikationen für ihre eigenen Forschungen auswerten wollen. Hier möchte ich nur noch anmerken, dass in Twann 1, 50–55, Abb. 26–30 und 86, Abb. 49 von Hirschgeweihfassungen von Twann hervorragende naturalistische Zeichnungen von Stefan Bieri publiziert sind.

7.5

Die kulturelle Stellung von Twann

Zu den kulturellen Verhältnissen im schweizerischen Mittelland während des Neolithikums habe ich mich verschiedentlich geäussert: Stöckli 1995; Stöckli 2009; Stöckli 2016. Es ist klar, dass dabei unsere Resultate von Twann immer eine entscheidende Rolle spielten. In Twann haben wir dank der stratigrafischen Abfolge und den dazugehörenden Dendrodaten eine kulturelle Kontinuität vom Cortaillod, dem Unteren Horgen (Port-Conty) zum westschweizerischen Horgen festgestellt.¹²³ In der Ostschweiz konnte dann dank den Funden von Arbon-Bleiche 3 TG parallel zur Twanner Entwicklung die Kontinuität von der Pfyner Kultur zum östlichen Horgen nachgewiesen werden.¹²⁴

Mit dem Flachboden ist zwar in Twann in der Zeit des Unteren Horgen (um 3400 v. Chr.) ein deutlicher Einfluss aus Mitteleuropa fest-

stellbar;¹²⁵ 2016 habe ich aber gezeigt, dass zwischen der Keramik der Port-Conty-Stationen vom Bielersee und den zeitlich entsprechenden Siedlungen vom Zürich- und Bodensee deutliche Unterschiede bestehen.¹²⁶

Die Twanner Funde vom US bis OS sind immer – und soweit ich sehe bei allen Autorinnen und Autoren – mit der kulturellen Etikette «Cortaillod» versehen worden, nur habe ich den Begriff Cortaillod 1995 auf die Westschweiz beschränkt und in der Zentralschweiz von einem zentralschweizerischen Cortaillod gesprochen.¹²⁷ Eine Grenze zwischen dem Cortaillod des Dreiseengebiets und dem zentralschweizerischen Cortaillod ist aber aus verschiedenen Gründen nicht leicht festzustellen. Am ehesten möchte ich eine Grenze östlich von Biel in der Bauweise der Hausböden und bei den Hirschgeweihharpunen erkennen.¹²⁸ Heute möchte ich noch die Beobachtung ergänzen, dass am Burgäschisee auch in den jüngsten Stationen in Burgäschisee-Nord¹²⁹ und in allen alten Sammlungen¹³⁰ die Zwischenfutter, wie sie in Twann MSo und OS so häufig sind, vollständig fehlen. Leider fehlen vom Burgäschisee jegliche Funde aus der Horgener Zeit, sodass wir auch da die Grenzen vom Bielersee nach Osten nicht genauer fassen können.

Mit den Funden von Concise VD¹³¹ sind plötzlich Gefässformen des Néolithique moyen bourguignon (NMB) wichtig geworden. Damit ist die eigentliche Cortaillod-Kultur auch nach Westen begrenzt worden und ich habe die Fundkomplexe von Concise einem Cortaillod-NMB zugewiesen.¹³² Vor allem wurde schmerzlich bewusst, wie wenig Fundmaterial wir westlich von Yverdon besitzen, das gilt auch für die Horgener Zeit.¹³³ Aus diesem Grund verzichte ich auf weitere Ausführungen und hoffe, dass Neufunde die kulturellen Verhältnisse erhellen können.

¹¹⁸ Stapfer 2012, 107–113.

¹¹⁹ Stöckli 2016, 113–118.

¹²⁰ Affolter 2002; Kap. 5.2.1.2 in diesem Band.

¹²¹ Gross et al. 1992; Bleuer et al. 1993.

¹²² Harb/Bleicher 2016.

¹²³ Stöckli 1980, 76; Twann 13, 105.

¹²⁴ De Capitani 2002, 222.

¹²⁵ Stöckli 2009, 200, Abb. 105.

¹²⁶ Stöckli 2016, 132, Abb. 86.

¹²⁷ Stöckli 1995, 21, Abb. 2; 26, Abb. 4–6.

¹²⁸ Stöckli 2016, 109, Abb. 69; 112, Abb. 72.

¹²⁹ Wey 2012, 137, Abb. 126.

¹³⁰ Hodel et al. 2011, Taf. 72–96.

¹³¹ Stöckli 2016, 118–119.

¹³² Stöckli 2016, 127 Abb. 81–82.

¹³³ Stöckli 2016, 127, Abb. 81–82.

Das Pfahlbauproblem

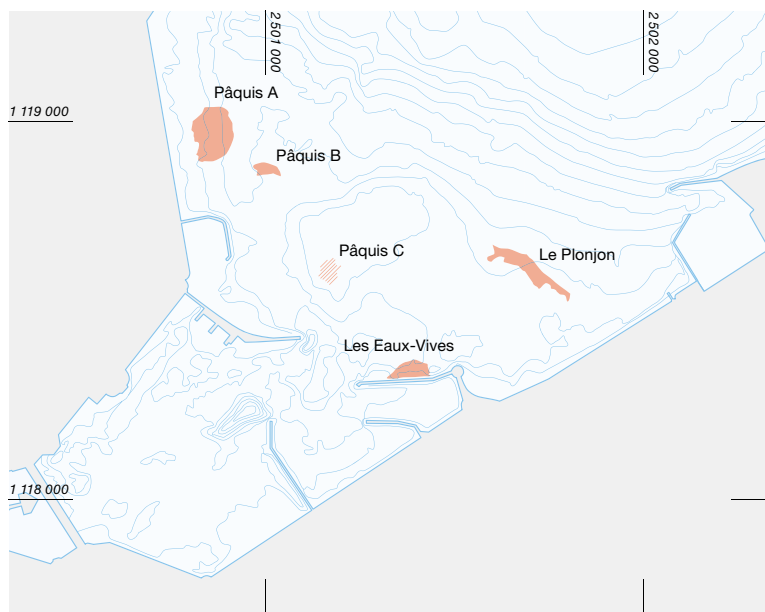


Abb. 102: Lage der spätbronzezeitlichen Siedlungen im Lac Léman (die Siedlung Pâquis C ist erodiert und Funde aus der Spätbronzezeit sind nicht nachgewiesen). Nach Vorlage und Angaben von Pierre Corboud. M. 1:20000.

8.1

Grundsätzliches

Ich gehe von folgenden Annahmen aus:

1. Die Seespiegel schwankten und schwanken saisonal und im Laufe der Zeit.
2. Bei einem hohen Wasserstand sind die Seen grösser, bei einem niedrigen kleiner.
3. Geht man davon aus, dass die uns hier interessierenden Siedlungen am Ufer gebaut waren, so lagen sie bei einem niedrigeren Wasserstand als heute weiter gegen die Seemitte (schöne Beispiele sind die spätbronzezeitlichen Siedlungen in der Bucht von Genève: Abb. 102¹³⁴ und aus dem Kanton Bern die spätbronzezeitlichen Siedlungen vom Bieler- und Thunersee: Abb. 103–104) und bei höherem Wasserstand als heute weiter landwärts. Im ersten Fall ist generell Feuchtbodenerhaltung zu erwarten. Im zweiten Fall sind die Siedlungsreste mehrheitlich trocken gefallen und von ihnen ist normalerweise nichts mehr erhalten.

Von den gleichen Voraussetzungen ging 1767 der Stadtschreiber von Nidau aus, als er schrieb: «Man siehet deutlich, dass er (der See) etliche

Juchart weggerissen hat. Bey dem Auslauf oder dem sogenannten Steinberg siehet man etliche Klaffer tief Pfähle, welche entweder ein Gebäude anzeigen oder es muss da ein Fischfang gewesen sein, welches letztere wahrscheinlicher ist. Allein diese Überbleibsel sind so tief, dass der See zu der Zeit, da man auf der Stelle etwas gebaut hat, muss kleiner gewesen seyn.»¹³⁵

Albert Jahn schreibt 1850: «In der Bucht des Bielersee's zwischen Gerolfingen und Mörigen, im sog. Möriger-Eggen, steht, eine gute Strecke ausserhalb des Seeufers bei letzterm Dorfe, ein uraltes Pfahlwerk von der Substruction einer bedeutenden Ansiedlung aus einer Zeit, wo der Seespiegel des Sees noch nicht die jetzige normale Höhe erreicht hatte.»¹³⁶ Zu Nidau BE, Steinberg, dessen Pfahlwerk er für römisch hält, schreibt er: «... bemerken wir noch, dass das einstige Vorhandensein von Gebäulichkeiten, wenn sie gleich auf Pfahlwerken ruhten, für die Römerzeit einen weit niedrigeren Wasserstand voraussetzt, als der heutige normale ist; denn damit der Steinberg als Fundament dienen konnte, was offenbar seine Bestimmung war, musste der See mehrere Fuss tiefer liegen.»¹³⁷

Emanuel Friedrich Müller, Amtsnotar in Nidau und Seeländer Lokalforscher, schrieb am 12. 6. 1851 zum Pfahlwerk von Mörigen in einem Brief an Ferdinand Keller: «Diese bedeutenden Gebäulichkeiten müssen seiner Zeit durch ein bedeutendes Naturereignis, wovon die Geschichte nichts erwähnt, sich versenkt haben.»¹³⁸

Mit solchen Überlegungen ist natürlich die Frage, ob die Böden ebenerdig oder abgehoben sind, unwichtig. Erst mit der zündenden Idee von Ferdinand Keller, diese Überreste als Pfahlbauten zu interpretieren, ist diese Frage in den Vordergrund gedrängt worden.

¹³⁴ Die Vorlage und die Angaben stammen dankenswerterweise von Pierre Corboud, Genève.

¹³⁵ Zitiert nach Ischer 1928, 9–10.

¹³⁶ Jahn 1850, 30.

¹³⁷ Jahn 1850, 35.

¹³⁸ Zitiert nach von Kaenel 1979, 21.

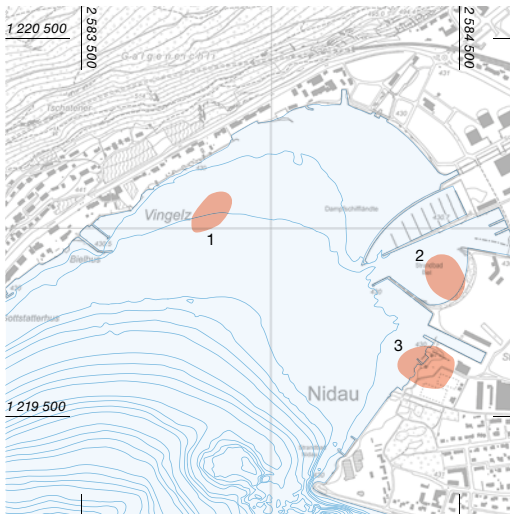


Abb. 103: Lage der spätbronzezeitlichen Siedlungen im Bielersee.
M. 1:20 000.

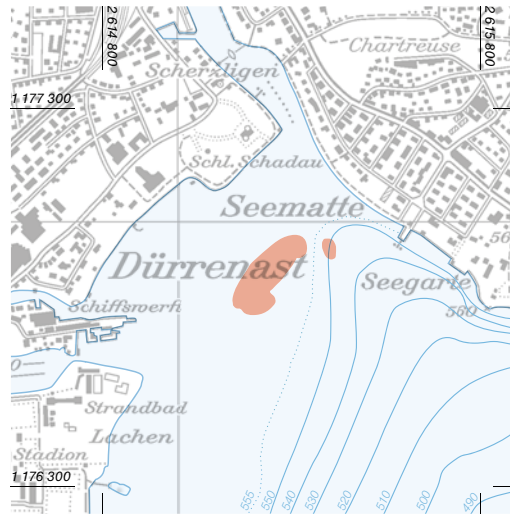


Abb. 104: Lage der spätbronzezeitlichen Siedlung im Thunersee.
M. 1:20 000.

8.2

Die unwissenschaftliche Geschichte der Pfahlbautheorie

Obwohl kaum jemand behaupten kann, dass die Pfahlbautheorie Kellers auf genauen Beobachtungen beruhte, hat die Idee gezündet und war bis 1921/23 unbestritten. Damals stellte Hans Reinerth die Pfahlbautheorie Kellers infrage und die Seespiegelschwankungen waren wieder ein Thema.¹³⁹ Die Schweizer Forscher haben sich aber vehement für die Pfahlbautheorie gewehrt.¹⁴⁰ Erst mit Emil Vogt hat dann ein Schweizer die Pfahlbautheorie zu beerdigen versucht.¹⁴¹ Er hat generell für ebenerdige Bauten plädiert, weil er für Siedlungen mit Feuchtbodenerhaltung eine gleiche Bauweise wie für alle anderen prähistorischen Siedlungen annahm.

Christian Strahm, der in Vinelz, Auvèrner-La Saunerie NE und in Yverdon-Avenue des Sports VD gegraben hatte, rettete dann die Pfahlbauten für die grossen Seen.¹⁴² Dank seiner Professur an der Universität Freiburg i. Br. und seiner Mitwirkung am DFG-Projekt «Bodensee-Oberschwaben» und «Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Alpenvorland» mit deren Leiter Helmut Schlichtherle, der an der Grabung in Yverdon-Avenue des Sports mitwirkte und nachher bis 2015 Leiter der Aussonststelle Hemmenhofen des Landesamtes für Denkmalpflege von Baden-Württemberg war, konnten sich Strahms Ideen zur Pfahlbautheorie in Deutschland, wo ursprünglich die Kritiker herkamen, durchsetzen und von dort aus auch in der Schweiz wieder grossen Einfluss erlangen. Niels Bleicher, der Grabungsleiter der Ausgrabung Zürich-Parkhaus Opéra, der auch über Hemmenhofen nach Zürich kam, will jetzt der

«abgehobenen Schule» zum endgültigen Sieg verhelfen, während die anderen einsehen sollten, dass sie sich «auf verlorenem Pfosten» befinden.¹⁴³ Dazu ist zu bemerken, dass auch die Anerkennung der Pfahlbauten als Weltkulturerbe eine grosse Unterstützung für das Weiterleben der Pfahlbautheorie ist.

Als das Twanner Auswertungsprojekt lief, waren die abgehobenen Böden kein grosses Thema (mit Ausnahme der Diskussionen mit den Naturwissenschaftlern Marcel Joos und Fritz H. Schweingruber, die beide bei der Auswertung der Grabung von Christian Strahm in Yverdon mitgearbeitet hatten), und zwar, weil auch die Auvèrner-Equipe, die ja viele Impulse für die Ausgrabungen in Twann gegeben hat, von ebenerdigen Böden ausging. So schrieb Michel Egloff 1977 in seiner Einleitung zum Auvèrner-Heft des Mitteilungsblattes der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (SGUF): «en aucun point de la baie, il n'est indispensable de faire intervenir l'hypothèse de plateformes pour expliquer le mode d'habitat; des sols aménagés à même les galets, le sable ou la craie ont été mis en évidence» und «le préjugé selon lequel les stations littorales ont toujours été remaniées profondément par l'eau est à rejeter».¹⁴⁴

¹³⁹ Kimmig 1981, 6–9; Speck 1981, 117–126.

¹⁴⁰ Eine Ausnahme war Michael Speck, der für die spätbronzezeitliche Siedlung von Zug, Sumpf schon 1925 eine ebenerdige Bauweise postulierte: Hochuli 2009, 94.

¹⁴¹ Vogt 1955.

¹⁴² Strahm 1972.

¹⁴³ Bleicher 2015.

¹⁴⁴ Egloff 1977, 4.

Im selben Heft schrieb François Schifferdecker zu den Chapes d'argile (Lehmlinsen): «Au Brise-Lames comme à la Saunerie plusieurs chapes sont superposées et témoignent des différentes phases d'habitat ou des réfections nécessaires. Au Brise-Lames, elles sont, de surcroît, disposées régulièrement: deux rangées parallèles de quatre chapes (pour la zone fouillée), orientées rive lac, signifient une organisation, une «planification» de leur construction. Des zones rougies, accompagnées de galets éclatés au feu, indiquent l'emplacement des foyers. Enfin, l'absence de toute poutre ou plancher sous-jacent réfute clairement l'idée de maisons surélevées.»¹⁴⁵

In Neuchâtel ist dann Béat Arnold zwischen 1986 und 1990 auf die Pfahlbautheorie umgeschwenkt. Während er 1986 die Häuser von Cortailod-Est ebenerdig rekonstruierte, haben die Häuser derselben Siedlung 1990 abgehobene Böden bekommen.¹⁴⁶

In Zürich waren die ebenerdigen Böden lange Zeit die normale Annahme. Diese wurde durch den «Twanner» Peter J. Suter, der die grosse Tauchgrabung im Kleinen Hafner und die Ausgrabungen von Zürich-Mozartstrasse leitete, verstärkt. Auch wenn diese allgemeine Überzeugung durch Josef Winiger in Feldmeilen und dann durch die Ausgrabungen in Greifensee-Böschchen ZH (ab 1986) aufgeweicht wurde, müssen die Vertreter einer ebenerdigen Bauweise zu der Zeit, als Niels Bleicher nach Zürich kam, immer noch sehr stark gewesen sein, anders sind seine heftigen Angriffe auf Twann nicht verständlich.

Zum Beispiel die Aussage von Bleicher: «Die Zuweisung von lokalen, regulär nummerierten Schichten zu übergeordneten wurde ausschliesslich durch die Grabungsleitung vorgenommen, und auch nur, sofern die Zuweisung sich belegen liess. Durch dieses Vorgehen wurde sichergestellt, dass die Datenvorlage von der Interpretation getrennt erfolgen kann – im Gegensatz zum Vorgehen in Twann-Bahnhof BE, wo die Interpretationen zur Schichtgenese die Sedimentansprache definierten (Orcel 1978).»¹⁴⁷ Diese Äusserung Bleichers zu Twann ist falsch:

In Twann wurde in Abstichen (décapages) gegraben, die in der Feingrabung möglichst den erkennbaren Schichten folgten. Diese wurden dann zu den Ensembles zusammengefasst, was in den ausführlichen Tabellen in Twann 4, 24–27, Fig. 11; Twann 7, 233–234; Twann 10, 10–13, Abb. 4; Twann 12, 33–34, Fig. 14–18 dokumen-

tiert ist. Das System ist sehr transparent, denn die Abstiche sind gemäss dem Arbeitsablauf von oben nach unten nummeriert und die Funde sind entsprechend angeschrieben, während die interpretierten Einheiten von unten nach oben nummeriert sind: Schichten (couches) und die zusammenfassenden Ensembles.

Wenn ich erklären muss, warum ich die abgehobenen Böden weiterhin ablehne, so hat das nicht direkt mit meinem Lehrer Emil Vogt zu tun, sondern ich bin immer skeptisch gegenüber ausserordentlichen Lösungen. In einem Seminar an der Universität Bern über «Siedlungen in der Ur- und Frühgeschichte» (1993/94) ging es auch um das Pfahlbauprobem. Da mir die Diskussion unfruchtbar erschien, fragte ich die Studierenden, wie sie auf Sensationen in der Presse reagierten. Dabei kam heraus, dass fast alle positiv darauf reagierten; ich war der Einzige, der gegenüber Sensationen grundsätzlich negativ eingestellt ist. Diese Grundhaltung scheint mir auch heute noch für meine «unwissenschaftliche» Haltung gegenüber dem Pfahlbauprobem bestimmend zu sein.

Neben dieser «unwissenschaftlichen» Geschichte der Pfahlbautheorie könnte man natürlich eine Geschichte der Argumente dazu verfassen und diese möglichst objektiv darstellen. Viel wichtiger wäre es aber, die Befunde der vielen Ausgrabungen seit 1955, dem Erscheinen der Pfahlbaustudien von Vogt,¹⁴⁸ im Vergleich zu untersuchen und darzustellen. Das wäre aber eine interdisziplinäre Herkulesaufgabe und diese könnte nur von einem Team geleistet werden. Vielleicht bräuchte es sogar zwei unabhängige Teams: Das eine müsste aus Leuten bestehen, die abgehobene Böden ablehnen, und das andere aus Leuten, die – wenn ebenerdige Böden nicht beweisbar seien – abgehobene Böden postulieren. Meine Formulierung, die klar voreingenommen ist, zeigt, dass ich nicht glaube, dass das Pfahlbauprobem unvoreingenommen – das heisst sogenannte «wissenschaftlich» – untersucht und dargestellt werden kann.

Das Grundproblem ist die Zeit: Ist es möglich, dass wir an den Seeufern irgend etwas *in situ*, das heisst seit etwa 3000 bis 6000 Jahren

¹⁴⁵ Schifferdecker 1977, 32.

¹⁴⁶ Arnold 1986, 46–47, Pl. 6–7; Arnold 1990, 118–119, Pl. 10.

¹⁴⁷ Bleicher/Harb 2015, 16.

¹⁴⁸ Vogt 1955.

in absolut gleicher Lage (horizontal wie vertikal) antreffen können? Damit verbunden ist das Problem der Seespiegelschwankungen. Ein besonders extremes Beispiel ist die Siedlungsstelle von Kehrsiten, wo die Siedlungsspuren 7 m unter dem heutigen Wasserspiegel des Vierwaldstättersees angetroffen wurden.¹⁴⁹ Vom Vierwaldstättersee konnte man neben dem historischen Erdbeben von 1601 n. Chr. jetzt auch prähistorische um 470 v. Chr. und 1290 v. Chr. nachweisen. Diese Erdbeben waren mit grossen Uferabbrüchen verbunden.¹⁵⁰ Aber auch vom Zürichsee kennt man jetzt ein grösseres Erdbeben aus der Zeit um 150 v. Chr.¹⁵¹ Auch Setzungen der verschiedenen Schichten sind beim *in situ*-Problem zu berücksichtigen.

Wenn ich im nächsten Kapitel die wichtigsten Befunde von Twann zusammenfasse, dann sind das diejenigen Befunde, von denen ich hoffe, dass sie bei der Diskussion um ebenerdige und abgehobene Bauweise auch von anderen Leuten berücksichtigt werden. Um die Situation von Twann besser charakterisieren zu können, werde ich auch immer wieder Vergleiche zu anderen Fundorten anführen, ohne zu meinen, dass diese systematisch seien.

8.3

Die wichtigsten Befunde von Twann

8.3.1

Allgemeine Lage

Zuerst ist festzuhalten, dass die Kulturschichten, die wir 1974–1976 angetroffen haben, nur erhalten waren, weil vor dem Absenken des Seespiegels bei der 1. Juragewässerkorrektur (1868–1891) die Fundstelle mit Aufschüttungen für das Trasse der Eisenbahn (1860 eröffnet) geschützt worden ist. Das Gleiche gilt für die prähistorischen Schichten von Concise VD.¹⁵² Eine ähnliche Situation haben wir in Zürich, wo der Seespiegel des Zürichsees nicht abgesenkt wurde, sondern mit der Aufschüttung der Quaianlagen (1878–1887) die damals noch vorhandenen prähistorischen Kulturschichten geschützt worden sind.

In grossen Teilen der Grabung von Twann liegt nur 20–40 cm unter der ersten besiedelten Oberfläche ein spätglazialer Kies. Leider ist sein Zusammenhang mit den Kiesen, die wir dem Twannbachdelta zuschreiben, nicht ganz klar (Twann 7, 24–25, Abb. 10–11). Dieser feste

Untergrund lässt vermuten, dass die Schichten von Twann sich in der Höhe nicht stark verschoben haben. Die «Strandplatte», auf der gesiedelt wurde, war wenig geneigt (fast eben), wie die nicht überhöhten Profile in Twann 12, 14–21, Fig. 2–5 schön zeigen (Abb. 8 in diesem Band). Die stärkste Neigung beträgt nach Westen, Richtung Twannbachdelta 1 %.

Vergleiche:

- Die Strandplatte von Hornstaad-Hörnle I (DE) ist nur wenig stärker geneigt, nämlich 1,8 %.¹⁵³
- Die Strandplatte von Arbon-Bleiche 3 TG ist mit etwas über 3 % noch etwas stärker geneigt.¹⁵⁴
- In Zürich-Mozartstrasse sacken die Randzonen um über 15 % ab.¹⁵⁵ Man sieht aber auch, dass sich damit die Pfähle nach aussen neigen. Das gleiche Phänomen ist in Zürich-Kleiner Hafner festzustellen.¹⁵⁶

Diese Vergleiche lassen vermuten, dass die Kulturschichten von Zürich sich in der Höhe am meisten nach unten verschoben haben. Eine Tiefbohrung im Areal Zürich-Parkhaus Opéra zeigt, dass der Untergrund im Seefeld bis zur untersuchten Tiefe von 13,6 m fast vollständig aus seekreideartigen Sedimenten besteht.¹⁵⁷ Im Vergleich dazu ist der Twanner Untergrund mit dem spätglazialen Kies wesentlich stabiler.

8.3.2

Schichtkomprimierung

Die Schichtkomprimierung und Schichtsetzung ist in Twann an den gestauchten Pfählen abzulesen: Twann 7, 113, Abb. 64. Alex R. Furger hat allein für die Horgener Schichten mit «einer Schichtsetzung von mindestens 15–35 cm, möglicherweise von über 40 cm» gerechnet (Twann 7, 29). Diese Berechnungen zeigen, dass auch in Twann die Schichten nicht in originaler

¹⁴⁹ Hügi 2006, 8.

¹⁵⁰ Schnellmann/Anselmetti/Ward 2003; Schnellmann et al. 2004.

¹⁵¹ Strasser et al. 2006

¹⁵² Winiger 2008, 67.

¹⁵³ Schlichtherle 1990, Beilage 1, Abb. 1–4.

¹⁵⁴ Leuzinger 2000, 28–33, Abb. 26.

¹⁵⁵ Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015, Beilage 6.

¹⁵⁶ Suter 1987, 25, Abb. 10.

¹⁵⁷ Bleicher/Harb 2015, 44, Abb. 31.

Höhe angetroffen wurden, das heisst, sie waren in Bezug auf ihre Höhe nicht *in situ*. Grundsätzlich wurden die organischen Schichten gepresst, während die Lehmlinsen nicht komprimiert wurden, sodass die Lehmlinsen immer wieder Kuppen bildeten (Twann 7, 27, Abb. 12 und Abb. 60–61 in diesem Band), weil in Twann der glaziale Kies ein Ausweichen nach unten verhinderte.¹⁵⁸

Vergleiche:

- Stauchungen von Pfählen sind in Zürich-Kleiner Hafner, in Zürich-Mozartstrasse und in Zürich-Parkhaus Opéra nachgewiesen.¹⁵⁹
- In Arbon-Bleiche 3 TG wurden keine stark deformierten Pfähle gefunden, nur 4 % waren leicht deformiert, was der Autor als Hinweis deutet, dass «keine nennenswerten vertikalen Sedimentsetzungen im Siedlungsareal stattgefunden haben».¹⁶⁰

8.3.3

Abwechslung von Siedlungsphasen und Seekreideablagerungen

In Twann ist der Zusammenhang zwischen Siedlungsphasen mit Kulturschichten (Fumiers, Lehmlinsen, Artefakte, Tierknochen) und Schlagphasen vielfach klar belegt (E 1–9, UH, MH, S 92, OH). Zwischen diesen Siedlungsphasen sind die Zeiten ohne Bautätigkeit durch Seekreideablagerungen belegt. Die Nachweise sind in Kap. 3 dargestellt und in Abb. 48 zusammengefasst. Dieser Zusammenhang kann nicht durch saisonale Überschwemmungen erklärt werden, da sich Seekreiden erst ab einem Wasserstand von etwa einem halben Meter¹⁶¹ bilden und die Ablagerungen zu dick sind, als dass sie während einer saisonalen Überschwemmung entstanden sein könnten. Sie könnten aber mit Veränderungen im Zufluss- und Abflusssystem des Bielersees im Zusammenhang stehen (Müller 1973: Die Aare kann oberhalb oder unterhalb des Bielersees einmünden) oder mit klimatischen Veränderungen erklärt werden (z. B. um 3400 v. Chr.¹⁶²). Die Dörfer mussten wegen des andauernden Hochwassers verschoben werden, und zwar ob die Böden ebenerdig oder abgehoben waren. Die dendrochronologisch gut belegten Dörfer von Ensemble 3, 5, 5a und 6+7 bestanden mindestens zwischen 13 und 24 Jahren und die Seekreideablagerungen zwischen den Ensembles 5, 5a und 6+7 fanden während 8–10 Jahren statt. Wenn man in Abb. 48 die lan-

gen Siedlungsunterbrüche von 65, 126 und 214 Jahren nicht berücksichtigt, so haben die anderen durchschnittlich 16 ± 7 Jahre gedauert. Die Siedlungsphasen dauerten umgekehrt durchschnittlich 13 ± 6 Jahre, wenn man nur diejenigen berücksichtigt, die mindestens durch 30 datierte Hölzer belegt sind (Abb. 48).

Die zeitlich enge Abfolge von Siedlungsphasen und Seekreideablagerungen in Twann ist bisher einzigartig und steht mit den engen Raumverhältnissen in der Twanner Bucht im Zusammenhang.

Vergleiche:

- Twann am nächsten kommen die Befunde von Concise VD mit der Abfolge der Ensembles 1–6.¹⁶³ Zwischen den Ensembles 1–5 sind auch immer Seekreideablagerungen nachgewiesen.¹⁶⁴ Die Dendrodatierungen der Siedlungsphasen zeigen eine recht gute Übereinstimmung mit denjenigen von Twann (Abb. 105). Dies weist auf einen ähnlichen Rhythmus von Siedlungsphasen mit Niedrigwasser und periodischen Hochwassern ohne Siedlungsspuren hin. Saisonale Hochwasser haben keine siedlungsrelevante Bedeutung. In Concise fehlen die Siedlungsphasen E 5a und E 6+7 von Twann, dazwischen ist aber in Concise eine Dendrophase (E 4B) nachgewiesen, zu der aber kein Material gehört.
- Auvernier-La Saunerie NE 1964/65: Während Alain Gallay ein Modell mit abwechselnden Siedlungsphasen und Überschwemmungen sieht, lehnt Christian Strahm dieses ab.¹⁶⁵ Beurteilen lässt sich der Befund von aussen nicht, aber immerhin kann man sagen, dass der Zyklus von einem Dorf zum nächsten mit einer Überschwemmungsphase dazwischen, die nach Strahm mindestens 50 Jahre gedauert haben soll, falsch ist.

158 Anders schon teilweise in Egolzwil 5: Wyss 1976, 36–39, Abb. 25–26. Dort sind viele Lehmlinsen in die darunterliegende Seekreide eingesunken.

159 Suter 1987, 25, Abb. 10; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015, 32–33, Abb. 30 und 33; Bleicher/Harb 2015, 75, Abb. 65.

160 Leuzinger 2000, 97.

161 Ismail-Meyer/Rentzel/Wiemann 2013, 321.

162 Gross-Klee/Maise 1997, 89, Abb. 1.

163 Winiger 2008, 66, Fig. 48.

164 Winiger 2008, 88, Fig. 73 und 98, Fig. 83, colonnes 6–8 und 19–22.

165 Gallay 1965, 76–77; Strahm 1979, 62–63.

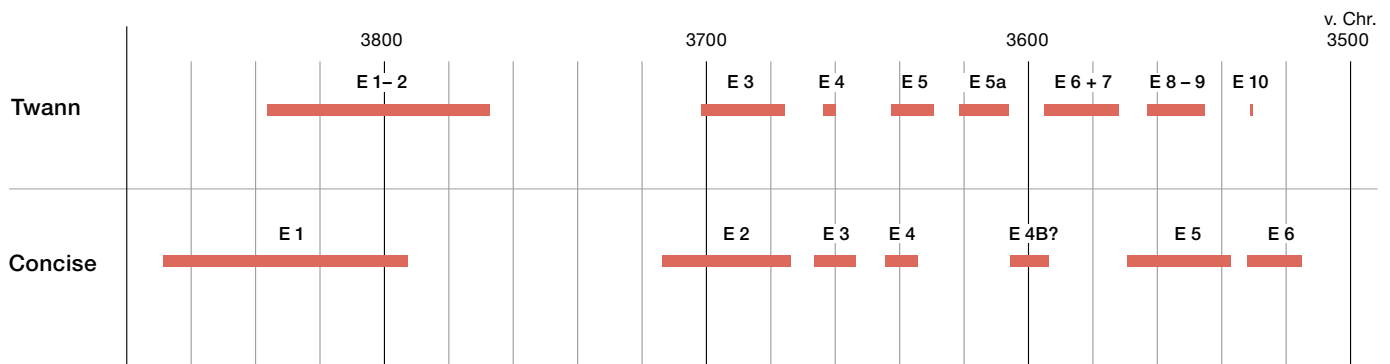


Abb. 105: Vergleich der dendrochronologischen Datierung der Ensembles von Twann und von Concise VD.

Die Schichten des Auvernier cordé, um die es sich in der Saunerie handelte, müssen so wieso unter dem Aspekt betrachtet werden, dass in der Westschweiz diese Zeit dendrochronologisch ziemlich kontinuierlich belegt ist.¹⁶⁶

- Zürich-Seefeld: Bei der grossen möglichen Siedlungsfläche von Zürich-Seefeld sind die Verhältnisse im Ganzen etwa ähnlich wie am Bieler- und Neuenburgersee, wenn man die verschiedenen Ausgrabungsstellen (Opéra, Mozartstrasse, KanSan, AKAD/Pressehaus) zusammen sieht. Jedenfalls gibt es zwischen den nachgewiesenen Siedlungsphasen jeweils Seekreideablagerungen.¹⁶⁷

8.3.4

Die Lehm-linsen als Herdstellen

Hier liegt die grösste Diskrepanz zwischen der ebenerdigen und abgehobenen Interpretation der Befunde. Wie oben zitiert, war es für die Ausgräber von Auvernier¹⁶⁸ und Twann klar, dass es sich bei den Lehm-linsen um die Reste von Herdstellen handelt, die zwar an den Rändern verzogen, aber sonst mehr oder weniger *in situ* lagen. Im Oberen Horgen konnte Furger auch belegen, dass sich die Herdstellen im Hausinnern befanden (Twann 7, Beilage 40). Das deckt sich mit den vielen Befunden aus den Mooren und kleinen Seen (Egolzwil 3, 4 und 5, Thayngen-Weier, Aichbühl, Riedschachen, Ehrenstein). Das heisst, an den grossen Seen ist nicht mit einer unterschiedlichen Bauweise, sondern höchstens mit anderen Erhaltungsbedingungen zu rechnen. Prügel-/Bretter- und Lehmestrichböden sind vor allem ein regionales Phänomen, das östlich des Bielersees bis nach Oberschwaben immer wieder belegt ist.¹⁶⁹ Detailbefunde zu den Lehm-linsen, die darauf hinweisen, dass es sich um Herdstellen handelte,

finden sich bei Furger (Twann 7, 47, 59, 71, 83 und 95–96) zum Beispiel auf Seite 59: «... insbesondere in den m² O–P/88 war die Linse oberflächlich brandgerötet», und auf Seite 71 steht: «Typisch sind die oberflächliche Brandrötung (L/02)». Auffällig war im OH auch der Zusammenhang zwischen den Lehm-linsen und den Hitzesteinen (Twann 7, 81, Abb. 52). Beispiele für eine originale stratigrafische Lage der Lehm-linsen habe ich in Kap. 4.2 erwähnt. Die Frage der Deutung der Lehm-linsen als Herdstellen würde man heute in Twann mit mikromorphologischen Methoden untersuchen.

In seiner Rezension von Twann 1–4 bemerkt Helmut Schlichtherle 1980 zur Deutung der Lehm-linsen nur, «dass aus dem ganzen Grabungsausschnitt (A.6 und 7) keine Befunde beigebracht werden, die sich mit einiger Sicherheit als Estriche oder Feuerstellen bezeichnen liessen, ...».¹⁷⁰ Auf die regelmässige Verteilung der Lehm-linsen und ihre Ortskonstanz über mehrere Schichten geht er nicht ein. Dafür zitiert er Strahm und dessen Deutungen mit abgehobenen Böden, weil er die Twanner Baureste als stark lessiviert betrachtet wie die Befunde von Strahm in Auvernier und Yverdon.¹⁷¹ Oben konnten wir anhand der granulometrischen Untersuchungen von Kienholz zeigen (Abb. 58), dass die organischen Schichten in Twann nicht lessiviert sind, das heisst, die Tonfraktion ist nicht ausgewaschen. Ein Profildfoto von Auvernier¹⁷² zeigt auch, dass Twann mit Auvernier-

¹⁶⁶ Stöckli 2009, 113–114.

¹⁶⁷ Stöckli 2016, 261, Tab. 39: noch ohne Opéra.

¹⁶⁸ Schifferdecker 1977, 32.

¹⁶⁹ Stöckli 2016, 111–112, Abb. 72 und Tab. 22.

¹⁷⁰ Schlichtherle 1980, 261.

¹⁷¹ Schlichtherle 1980, 262.

¹⁷² Strahm 1979, 62, Abb. 1.

La Saunerie NE vergleichbar ist, aber sich die Befunde von Yverdon-Avenue des Sports VD¹⁷³ sehr stark von diesen abheben. In Yverdon, wo Schlichtherle mitgegraben hat, sind die Schichten wohl lessiviert. Zur angeblichen Lessivierung der Twanner Kulturschichten nach Marcel Joos, der von der Strahm'schen Ausgrabung in Yverdon herkam, vergleiche man Kap. 4.1.2.

Vergleiche zu anderen Stationen, wo die Herdstellendeutung abgelehnt wird:

- Auvernier-La Saunerie NE 1964/65: Strahm hat die Befunde nie ausführlich vorgelegt, die so wichtig für das Revirement der «abgehobenen Böden» sind. Auch in Auvernier sind Lehm-linsen gefunden worden, «die wir einerseits als Arbeitsplätze neben oder unter den Hütten deuten, andererseits als Anhäufungen von gebrauchtem Lehm erklären,...».¹⁷⁴
- Arbon-Bleiche 3 TG: Die Verteilung der Lehm-packungen, wie sie von Urs Leuzinger genannt werden, ist nicht sehr regelmässig.¹⁷⁵ Er kann sich weder für die Interpretation als Herdstellen noch als Böden erwärmen, sondern die Lehm-linsen befinden sich am ehesten in sekundärer Lage und der Lehm «floss, rieselte oder bröckelte stetig auf den Boden»¹⁷⁶, das heisst von den abgehobenen Böden und Wänden. Immerhin zeigen die obersten Lehm-packungen 7 und 6 so gute Übereinstimmung mit den dendrochronologisch ermittelten Hausgrundrissen, dass man dort an Lehm-böden denken kann,¹⁷⁷ und die untersten Lehm-packungen in den Häusern 6, 7, 20, 8 und 9 sind kleiner und liegen in der Mitte der jeweiligen Häuser, sodass man sie im Twanner Sinne als Herdstellen deuten kann.¹⁷⁸
- Hornstaad-Hörnle (DE): Generell ist der Vergleich zu Twann schwierig, da in Hornstaad-Hörnle wenige Profile genommen wurden und diese normalerweise nicht fotografisch publiziert sind. Eine fotografisch dokumentierte Abfolge von Lehm-linsen wie in Twann wird in der Tradition von Strahm als Abfallhaufen interpretiert.¹⁷⁹ Andere Abfallhaufen, die unseren Lehm-linsen entsprechen, sind nur als Profilskizzen abgebildet.¹⁸⁰ Später werden unter dem Titel Feuerstellen¹⁸¹ die Abfallhaufen wieder erwähnt. Um ihre Lage innerhalb der Hausgrundrisse zu erklären, werden in den abgehobenen Hausböden, wie sie in Hornstaad

generell vermutet werden, Öffnungen postuliert: «Weiterhin wurden unter den Destruktionslehm-mehrfach den Nutzungsphasen zuzuordnende, mehrere Dezimeter hohe Lehm- bzw. Tonhügel angetroffen, die ihrerseits zum Teil vielschichtige Stratigraphien aus mineralischen und organischen Lagen aufwiesen. Aufgrund des hohen Anteils verbrannter Knochen und Asche in diesen Haufen lag eine Deutung als Herdstellenabfall nahe. Eine «Beschickung» war dabei eigentlich nur durch Öffnungen im Fussboden, die wohl unmittelbar in Feuerstellen-nähe lagen, denkbar.»¹⁸² Diese Öffnungen in den abgehobenen Fussböden möchte ich als «Müllschlucker» bezeichnen. Die Autoren der Befunde von Hornstaad-Hörnle gehen auch kurz auf die Befunde von Twann ein, die sie selbstverständlich mit abgehobenen Böden interpretieren. In der kurzen Stellungnahme wird diese Bauweise fünfmal erwähnt, aber mit keinem Wort gesagt, dass wir die Lehm-linsen als Herdstellen interpretieren.¹⁸³

– Zürich-Parkhaus Opéra: Lehm-linsen, die wie in Twann innerhalb der Häuser lagen,¹⁸⁴ kamen wie in Hornstaad-Hörnle durch entsprechende «Müllschlucker» an ihre Stelle: «In den anderen, häufigeren Fällen, in denen die Lehme mit ihrem Schwerpunkt innerhalb der Gebäudegrundrisse angetroffen wurden, könnte die Entsorgung durch eine Öffnung im Boden stattgefunden haben.»¹⁸⁵ Nach Bleicher müssen die vorhandenen Lehme zu Herden und Öfen gehört haben.¹⁸⁶

173 Strahm 1972/73, Pl. 3,1.

174 Strahm 1979, 63.

175 Leuzinger 2000, 40–47 Abb. 37, 42, 45 und 48.

176 Leuzinger 2000, 45 und 48.

177 Leuzinger 2000, 40, Abb. 37.

178 Leuzinger 2000, 47, Abb. 48.

179 Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006 161, Abb. 100.

180 Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006, 180–181, Abb. 118–119.

181 Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006, Kap. 3.2.

182 Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006, 221.

183 Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006, 213–214.

184 Bleicher/Harb 2015, 126, Abb. 128; 130, Abb. 135; 133, Abb. 137–138.

185 Bleicher/Harb 2015, 93.

186 Bleicher/Harb 2015, 199.



Abb. 106: Thayngen-Weier SH. Verteilung der Tierknochenfunde.
a Siedlung I (Soergel 1969, 163, Abb. 1);
b Siedlung II (Soergel 1969, 169, Abb. 3). Hausnummern nach Guyan 1967/68.

8.3.5

Unterschiede zwischen den Kulturschichten innerhalb der Häuser und denjenigen in den Gassen

Die wichtigen Beobachtungen zur Unterscheidung zwischen den Kulturschichten innerhalb der Häuser und in den Gassen des Oberen Horgen haben wir in Kap. 4.3 behandelt. Dort sind vor allem Abb. 64–66 zu beachten. Während in den Häusern die organischen Schichten mit Material aus den Lehmlinsen vermischt sind, zeigen die Gassen einen dicht gepressten, dicken und ziemlich homogenen Fumier (organische Schicht). Am schärfsten ist die Grenze zwischen den beiden Kulturschichtarten auf Abb. 65 bei Meter U₁₅ zu sehen, wo wir auf der Profillinie gerade den Wandpfahl gefasst haben. Diese Beobachtungen der verschiedenen Arten von Kulturschichten, die nebeneinander liegen und zum gleichen Schichtpaket (OH) gehören, sprechen gegen eine Aufarbeitung der Kulturschichten durch Wasser und gegen abgehobene Bauweise.

Vergleiche zu anderen Stationen:

- Ehrenstein (DE): Besonders deutlich sieht man den Unterschied zwischen Hausinnern und Gassen in Ehrenstein.¹⁸⁷ Die mehrschichtigen organischen Schichten in einer Gasse sind bei Zürn 1965 auf Taf. 82,1 besonders schön abgebildet.

- Arbon-Bleiche 3 TG: Die gleiche Unterscheidung ist wohl auch in Arbon-Bleiche 3 zu beobachten. Leider sind bei Leuzinger 2000 nur Zeichnungen der Profile publiziert.¹⁸⁸ Es ist zu fragen, ob die allgemein abgehobene Bauweise, die Leuzinger für Arbon-Bleiche 3 annimmt,¹⁸⁹ nicht überprüft werden müsste.

8.3.6

Die Fundverteilung

Vom Oberen Horgen von Twann liegt ein sehr detaillierter Plan einer Fundverteilung aus Abschnitt 12 vor (Twann 7, Beilage 29). Er zeigt zweimal eine Konzentration bei den Lehmlinsen, das heisst im Hausinnern, und man kann keine Anhäufung in den Gassen erkennen. Man vergleiche dazu den Dorfplan des OH (Abb. 64; Twann 7, Beilage 40). Auffällig ist, dass die grossen Keramikstücke in der Hausecke des dendrochronologisch erfassten südwestlichen Hauses gefunden worden sind. Auf allen Verteilungsplänen des UH, MH und OH (Twann 7,

¹⁸⁷ Zürn 1965, Taf. 83 und 85.

¹⁸⁸ Leuzinger 2000, 67, Abb. 81 und 70, Abb. 84.

¹⁸⁹ Leuzinger 2000, 180.

Taf. 1–9; 18–20), wo die Funde nur quadratmeterweise erfasst worden sind, sind diese mehrheitlich um die Lehm-linsen konzentriert und es gibt keine auffälligen Konzentrationen in den dazwischen anzunehmenden Gassen.

Von den Cortailod-Schichten liegen nur die Verteilungen der Tierknochen des Unteren Schichtpakets der Abschnitte 6 und 7 vor (Twann 2, 35–41, Abb. 15–21). Auf den dortigen Abb. 17, 18 und 21 wird klar ersichtlich, dass die Tierknochen sich um die Lehm-linsen konzentrieren. Auf allen Abbildungen ist es auch eindeutig, dass sie sich nicht auf die anzunehmenden Gassen zwischen den Häusern konzentrieren.

Vergleiche zu anderen Stationen:

- Egolzwil 5 LU: Das Dorf Egolzwil 5 steht für ein Beispiel mit Häusern ohne festen Boden, nur die Lehm-linsen in den Häusern sind oft mit Hölzern unterlegt.¹⁹⁰ Die Verteilungspläne zeigen klar eine Konzentration der Keramik- und Tierknochenfunde im Innern der Häuser und nicht zwischen den Häusern, das heisst in den Gassen.¹⁹¹
- Arbon-Bleiche 3 TG: Die Fundverteilungen sind umfassend dargestellt: «Tendenziell ist die Funddichte innerhalb der Hausbereiche – sowohl im Brandschutt, als auch in der organischen Kulturschicht – deutlich höher als in den Dorfgassen. Auch wenn mit Überschwemmungen und Erosion gerechnet werden muss, bestätigt dieser Befund, dass das Fundmaterial von Arbon-Bleiche 3 nicht vollständig durch natürliche Einflüsse vermischt und anschliessend als homogene Masse wieder abgelagert wurde [...]. Abfälle von Schlagplätzen, Speisereste und grössere Scherbenanhäufungen liegen oft im Bereich der Gebäude. Vermutlich wurden diese hinderlichen Überreste während der Besiedlung unter den Hausböden entsorgt.»¹⁹² Leuzinger nimmt abgehobene Hausböden an.
- Zürich-Parkhaus Opéra: Auf den Fundverteilungsplänen wird klar, dass die Funde sich innerhalb der erschlossenen Hausgrundrisse konzentrieren. Dies ist besonders schön auf den Seiten 45, Abb. 77; 85, Abb. 158; 110–111, Abb. 207–208; 174, Abb. 325; 176, Abb. 328 und 184, Abb. 341–342 in Harb/Bleicher 2016 zu sehen. Das heisst, auch hier, wo die Häuser mit abgehobenen Böden rekonstruiert werden, sind die Abfälle in den Häusern konzentriert.

Wie in Twann sind also in Egolzwil 5, Arbon-Bleiche 3 und in Zürich-Parkhaus Opéra die Funde innerhalb der Hausgrundrisse konzentriert. Davon unterscheiden sich die Moorsiedlungen mit Prügel-/Bretterböden.

Vergleiche zu anderen Stationen:

- Ehrenstein (DE): Paret 1955 sagt deutlich: «Die grosse Masse unserer Funde stammt also nicht aus den Häusern, sondern von den Müllplätzen und Gassen».¹⁹³ Der Müllplatz lag nördlich der Häuser 2 und 3 am steinzeitlichen Bachbett der Blau.¹⁹⁴
- Thayngen-Weier SH: Dass die Abfälle bei Häusern mit festen Prügel-, Bretter- und Lehmböden in die Gassen entsorgt wurden, zeigen auch die Verteilungspläne der Knochenfunde in Thayngen-Weier (Abb. 106), die Edelgard Soergel 1969 publiziert hat.¹⁹⁵ Die zugehörigen Baubefunde sind von Walter Guyan 1967/68 vorgelegt worden.¹⁹⁶

Nach diesen Vergleichen kann man zwei grundverschiedene Verteilmuster feststellen. In Siedlungen mit nachgewiesenen festen Böden konzentrieren sich die Funde in den Gassen, bei den Siedlungen ohne feste Böden in den Häusern. Jetzt nehmen aber Urs Leuzinger für Arbon-Bleiche 3 und Niels Bleicher für Zürich-Parkhaus Opéra abgehobene feste Böden an, was ich von den Fundverteilungen her als unwahrscheinlich erachte, denn dann müssten die Funde wie in den Moorsiedlungen auch in den Gassen konzentriert sein. Leuzinger nimmt deshalb für Arbon-Bleiche 3 an, dass die Abfälle unter dem Boden entsorgt worden sind, und für Zürich-Parkhaus Opéra rechnet Bleicher einfach mit einem «Müllschlucker» im festen abgehobenen Boden, um den Widerspruch aufzulösen.¹⁹⁷ Genauso werden in Hornstaad-Hörnle «Müllschlucker» in den angenommenen abgehobenen Böden postuliert.¹⁹⁸ Es ist den Leserinnen und Lesern überlassen, ob sie eine solche Lösung akzeptieren wollen.

¹⁹⁰ Wyss 1976, 24, Abb. 14,4 und Faltpan 3.

¹⁹¹ Wyss 1976, 56–57, Faltpan 7 und 128–129, Faltpan 1.

¹⁹² Leuzinger 2000, 155–157.

¹⁹³ Paret 1955, 40.

¹⁹⁴ Paret 1955, 10–11, Abb. 3.

¹⁹⁵ Soergel 1969, 163, Abb. 1 und 169, Abb. 3.

¹⁹⁶ Guyan 1967/68, 16, Abb. 10; 22, Abb. 16; Grundrisspläne IC und IIC.

¹⁹⁷ Bleicher/Harb 2015, 93.

¹⁹⁸ Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006, 221.

Zusammenfassung/Résumé/Summary

Zusammenfassung

Im Vorwort wird von Adriano Boschetti und Regine Stapfer die Bedeutung der Ausgrabungen von Twann in den Zusammenhang der Forschungsgeschichte und des Unesco-Welterbes gestellt.

Es folgt der Schlussbericht, der im Wesentlichen in den Jahren 1981/82 geschrieben und bis 1999 sporadisch überarbeitet wurde. Der Text ist als Abschluss der Auswertungen von Twann geschrieben worden, die von 1976 bis 1981 dauerten und deren Resultate in der Reihe «Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann» in den Bänden 1–20 von 1977 bis 1981 erschienen sind.

In der Einleitung werden die äusseren Bedingungen der Ausgrabung und der Auswertung vorgestellt. Im Kapitel Umwelt, das sich mit der Topografie und der Vegetation und Wirtschaft befasst, sind zuerst die Beiträge in den anderen Twanner Bänden zusammengestellt. Danach werden die Resultate kurz zusammengefasst. Die Twanner Dörfer sind in einer kleinen Bucht neben dem Twannbachdelta – leicht schief zur heutigen Uferlinie (Abb. 7) – auf der fast horizontalen Strandplatte (Abb. 8) errichtet worden. Neu war damals die statistische Erfassung der Tierknochen pro Kubikmeter Kulturschicht, die ich in der Festschrift Stampfli teilweise schon veröffentlicht habe.¹⁹⁹ Das wichtigste Resultat war, dass die Haltung der Haustiere vom US bis zum OH immer etwa gleich war, während die Intensität der Jagd extrem schwankte (Abb. 21).

Das Kapitel Siedlungsgeschichte behandelt zuerst die dendrochronologischen Resultate, dann den stratigrafischen Befund und erst in einem dritten Schritt werden Dendrochronologie und Stratigrafie miteinander korreliert. In Twann konnten drei Standardkurven erarbeitet werden: US (4011–3370 v. Chr.), MS/OS (3752–3532 v. Chr.) und H (3451–2976 v. Chr.). Über die Waldkanten der Hölzer konnten 25 Schlagphasen unterschieden werden (Abb. 35). Sie sind für die Bebauungsgeschichte auf der Strand-

platte von Twann wichtig. Die Stratigrafie wird anhand der in Twann 12 publizierten Übersichtsprofile und hier abgebildeten Ergänzungen (Abb. 36–37) nachgezeichnet. Im Ganzen können wir 13 Ensembles (Kulturschichtpakete) unterscheiden, die mit Seekreiden voneinander getrennt sind (Abb. 38). Die Korrelation der Stratigrafie mit der Dendrochronologie erfolgt über die liegenden Hölzer (Abb. 39 und 43) und über die horizontale Verteilung der dendrodatierten Hölzer im Vergleich zu den erhaltenen Kulturschichten (Abb. 46). Als Resultat können wir 21 Dörfer unterscheiden, die im Bereich der Grabung auf der Strandplatte nacheinander errichtet worden sind (Abb. 48). Von diesen waren bei dreien (Dörfer 19–21) die Kulturschichten vollständig wegerodiert. Am Schluss werden die Grösse und Anlage der Dörfer behandelt.

In Kap. 4 Kulturschichten wird zuerst deren Zusammensetzung behandelt und auf das Problem der Aufarbeitung der Kulturschichten bei Überschwemmungen eingegangen. Diese wird in Twann als äusserst gering eingestuft. Kulturschichten bestehen im Wesentlichen aus organischen (Fumiers) und anorganischen Teilen (Lehmlinsen, als Herdstellen interpretiert), die normalerweise auf den Fumiers liegen. Befunde von Lehmlinsen, die als richtige Hügel in die darüberliegenden Seekreiden hineinreichen (Abb. 60–61), zeigen wieder, wie wenig die Kulturschichten bei Überschwemmungen angegriffen wurden.

Alex R. Furger hat im Oberen Horgen anhand der Zusammensetzung der Kulturschicht klar zwischen den Hausinneren und den Gassen unterscheiden können. Hier (Kap. 4.3) zeigen wir diesen wichtigen Befund anhand der Profile auf Abb. 65 und 66. Die Gassen bestehen nur aus Fumier, während sich im Hausinnern Fumier und Lehmlinsen abwechseln.

¹⁹⁹ Stöckli 1990a.

Weiter wird auf den alten Streitpunkt von Fumier limoneux und Limon organique eingegangen. Eingehend wird die Ablagerungsgeschichte im Dorf von E 5a besprochen, wo dank eines datierten liegenden Holzes geschlossen werden kann, dass der Boden (Fumier) und die Herdstelle vermutlich alle ein bis zwei Jahre erneuert wurden (Abb. 72). Am Schluss werden die Beobachtungen über das Auslaufen oder die erosive Kappung der Kulturschichten nach Ensemble behandelt.

Das fünfte Kapitel ist den Artefakten im Befund gewidmet. Sie werden hier nicht typologisch behandelt. Dazu konsultiere man die Bände Twann 5, 9, 10, 13, 15, 18 und 20. In Abb. 81 und 83 wurde zu eruieren versucht, wie viele Gefässe und Geräte in einem Haushalt vorhanden waren. Besonders auffällig ist, dass während der Cortaillod-Zeit etwa zehn Mal mehr Keramikgefässe zur Verfügung standen als in der Horgener Zeit, wo sich das Keramikinventar auf wenige Töpfe beschränkte. Auch Knochengeräte wurden in der Cortaillod-Zeit viel häufiger gebraucht. Nur Beilfassungen waren in der Horgener Zeit viel häufiger. Damals wurden die normalerweise kleinen Beilklingen mehrmals in einem Zwischenfutter aus Hirschgeweih gefasst (Abb. 84). Ein Unterkapitel ist den Silices gewidmet, deren Herkunft Jehanne Affolter genauer bestimmt hat (Abb. 88–90). Die wichtige Kupferklinge von Twann wird am Schluss vorgestellt (Abb. 91–92).

Im Teil B (Kommentar von 2017) versuche ich die Bedeutung der Ausgrabungen von Twann einzuordnen. Wieder gehe ich auf die Organisation ein (Kap. 6), denn sie ist von grosser Bedeutung für die erfolgreiche Aufarbeitung einer Ausgrabung – auch wenn es selbstverständlich nicht ohne die Arbeit der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geht. Diese kann aber durch die äusseren Umstände gefördert oder umgekehrt behindert werden.

Kap. 7 ist der Auswertung der Funde gewidmet. Zuerst wird die wissenschaftliche Grundhaltung des Twanner Auswertungsteams vorgestellt. Da wir den Begriff «Kultur» aufgelöst haben, konnten wir die Möglichkeiten, die uns die neun gut unterscheidbaren Fundensembles boten (US, E 3, E 5, E 5a, E 6+7, E 8–9, UH, MH, OH), voll ausschöpfen und die Entwicklungen der Formen zwischen 3838 und 3072 v. Chr. erkennen. Wir müssen aber auch zugeben, dass unsere Grundhaltung sich in der akademischen Welt bis heute nicht durchgesetzt hat. Dort sind

Konzepte wie Kultur immer noch wichtiger als die Fundkomplexe.

Das letzte Kapitel ist dem Pfahlbauproblem gewidmet, das damals in der Auswertungsgruppe von Twann kaum eine Rolle spielte, aber in letzter Zeit wieder hochgekocht wird. Im Unterkapitel «Die unwissenschaftliche Geschichte der Pfahlbautheorie» versuche ich darzustellen, dass wissenschaftliche Beiträge oft durch persönliche Bindungen im wissenschaftlichen Umfeld bedingt sind. Am Schluss fasse ich die wichtigsten Befunde von Twann zusammen und vergleiche sie mit Befunden und ihrer Deutung in anderen Stationen.

Résumé

Dans la préface, Adriano Boschetti et Regine Stapfer rappellent l'importance des fouilles de Douanne en rapport avec l'histoire de la recherche et le Patrimoine mondial de l'Unesco. S'ensuit le Rapport final, rédigé pour l'essentiel en 1981/82 et révisé sporadiquement jusqu'en 1999. Le texte a été conçu comme bilan des études de Douanne qui durèrent de 1976 à 1981 et dont les résultats furent publiés dans les 20 volumes de la collection *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann*, parus entre 1977 et 1981.

L'introduction présente le cadre général de la fouille et de l'étude. Le chapitre *Umwelt* traite de l'environnement (topographie, végétation et économie) et reprend au préalable les contributions parues dans les autres volumes de Douanne. Suit un résumé succinct des résultats. Les villages de Douanne ont été implantés sur le plateau littoral (fig. 8) d'une petite anse située à côté du delta de la Douanne, en léger décalage par rapport à la ligne de rivage actuelle (fig. 7). Pour l'époque, le décompte statistique des ossements d'animaux par mètre cube de couche archéologique constituait une nouveauté, publié partiellement par nos soins dans les mélanges offerts à Stampfli (*Festschrift Stampfli*)¹⁹⁹. La conclusion la plus importante était que l'élevage d'animaux domestiques restait à peu près constant des niveaux US à OH, alors que l'apport de la chasse variait fortement (fig. 21).

Le chapitre *Siedlungsgeschichte*, dédié à l'histoire de l'occupation, traite des résul-

199 Stöckli 1990a.

tats dendrochronologiques, puis du contexte stratigraphique. Ce n'est que dans un troisième temps que la corrélation entre dendrochronologie et stratigraphie est recherchée. Trois courbes de référence ont pu être établies à Douanne : US (4011 à 3370 av. J.-C.), MS/OS (3752 à 3532 av. J.-C. et H (3451 à 2976 av. J.-C.). Grâce aux aubiers conservés, 25 phases d'abatage ont été identifiées (fig. 35). Elles sont déterminantes dans l'établissement des phases d'occupation de la plateforme littorale. La stratigraphie a été redessinée à partir des profils généraux publiés dans le volume Twann 12 et des compléments reproduits ici (fig. 36-37). En tout, on peut distinguer 13 paquets de couches (ensembles) séparés par des dépôts de craie lacustre (fig. 38). La corrélation entre stratigraphie et dendrochronologie est établie au moyen des bois couchés (fig. 39 et 43) et par la distribution horizontale des bois dendrodatés rapportés aux couches archéologiques (fig. 46). Le résultat permet de distinguer 21 villages établis successivement dans le périmètre fouillé du plateau littoral (fig. 48). Pour trois d'entre eux (villages 19-21), les couches archéologiques furent complètement érodées. La conclusion traite de la taille et de la disposition des villages.

Le chapitre 4 *Kulturschichten* considère tout d'abord la composition des couches archéologiques et leur « remise en état » après inondations. À Douanne, ce phénomène est considéré comme marginal. Les couches archéologiques se composent pour l'essentiel d'éléments organiques (fumiers) et anorganiques (chapes d'argile interprétées comme foyers), ces derniers reposant en principe sur les fumiers. Les vestiges de chapes d'argile, qui se développent comme de véritables bosses émergeant des dépôts lacustres postérieurs (fig. 60-61), démontrent à quel point les couches archéologiques n'ont que peu souffert des transgressions lacustres.

Dans les niveaux supérieurs du Horgen, Alex R. Furger est parvenu à distinguer l'espace domestique intérieur de celui des rues sur la base de la composition des couches. Nous démontrons ici (chap. 4.3) cette observation importante à l'aide de coupes stratigraphiques (fig. 65 et 66). La rue ne comporte que du fumier, alors que le logis se manifeste par une alternance de fumier et de chapes d'argile.

Plus loin, on aborde la vieille question conflictuelle du « fumier limoneux » et du « limon organique ». La séquence sédimentaire du village de E 5a est discutée en détail car, grâce

à la datation d'un bois couché, il a été possible d'établir que le sol (fumier) et le foyer y furent assainis toutes les une à deux années (fig. 72). En fin de chapitre, des observations quant à l'atténuation progressive ou l'arasement érosif des couches archéologiques sont rassemblées pour chaque ensemble.

Le cinquième chapitre est dédié aux artefacts associés aux structures. Ils ne sont ici pas traités de façon typologique; on consultera dans cette optique les volumes 5, 9, 10, 13, 15, 18 et 20 de la publication de Douanne. Les illustrations fig. 81 et 83 cherchent à quantifier le nombre de récipients et d'outils que comportait un ménage. On constate qu'à l'époque de Cortaillod, l'inventaire céramique comportait près de dix fois plus de récipients qu'à l'époque de Horgen, marquée par un éventail de pots réduit. Les outils en os étaient aussi beaucoup plus fréquents au Cortaillod. Seuls les éléments d'emmanchement s'avéraient plus nombreux à l'époque de Horgen, car les lames, en principe plus petites, y étaient régulièrement réinsérées dans une gaine en bois de cerf neuve (fig. 84). Un sous-chapitre est dédié aux silex, dont la provenance a été déterminée plus précisément par Jehanne Affolter (fig. 88-90). L'importante lame de cuivre de Douanne est présentée en fin de chapitre (fig. 91-92).

Dans la partie B (commentaire de 2017), je tente de contextualiser l'importance des fouilles de Douanne. J'aborde à nouveau le thème de l'organisation (chap. 6), car elle est d'une importance capitale dans l'étude réussie d'une fouille – sans oublier bien évidemment le labeur qu'y consacra chaque collaborateur et collaboratrice. Les circonstances extérieures peuvent favoriser cette organisation, mais aussi l'empêcher.

Le chapitre 7 est dédié à l'étude du mobilier. Au départ, il est question de l'attitude scientifique fondamentale de l'équipe chargée de l'étude du site de Douanne. Comme nous avons dissous le terme de « culture », nous avons la possibilité d'exploiter complètement les neuf ensembles de mobilier distincts (US, E 3, E 5, E 5a, E 6+7, E 8-9, UH, MH, OH) et d'identifier l'évolution des formes entre 3838 et 3072 av. J.-C. Nous devons néanmoins admettre que notre attitude fondamentale ne s'est pas imposée, jusqu'ici, dans le monde académique, où les concepts tels que celui de « culture » demeurent plus importants que les ensembles de mobilier.

L'ultime chapitre traite de la question lacustre, qui à l'époque n'avait que peu d'importance pour l'équipe d'étude de Douanne, alors qu'elle se trouve aujourd'hui à nouveau débattue. Dans le sous-chapitre *Die unwissenschaftliche Geschichte der Pfahlbautheorie* («histoire non-scientifique de la théorie des lacustres»), je tente de démontrer que les contributions scientifiques sont souvent tributaires de relations personnelles au sein de la communauté scientifique. Pour finir, je résume les principales structures de Douanne et les compare avec celles d'autres stations, tout en tenant compte de leur interprétation.

Traduction: Christophe Gerber

Summary

The preface by Adriano Boschetti and Regine Stapfer evaluates the importance of the excavations carried out at Twann in the context of research history and the UNESCO World Heritage list.

It is followed by the final report, compiled for the most part in 1981/82 and intermittently reviewed up to 1999. The text was written to conclude the post-excavation work undertaken at Twann from 1976 to 1981, the results of which were published between 1977 and 1981 in a series of 20 books entitled “Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann” [The Neolithic lakeshore settlements at Twann, vols. 1-20].

The introduction describes the external factors that influenced both the excavation and the post-excavation work. The chapter on the environment deals with the topography, vegetation and economy. It begins by giving an outline of the insight presented in the other Twann volumes before giving a brief summary of the results. The villages at Twann were built on a small bay next to the Twannbach delta, at a slight angle to the present-day shoreline (Fig. 7) on the almost horizontal beach face (Fig. 8). A novel approach at the time of the excavations was to record the number of animal bones found in each cubic metre of the archaeological layers and these figures were partially published in a volume of studies to honour Hans R. Stampfli.¹⁹⁹ The most important result was that the statistics on animal husbandry had remained roughly the same from the bottom to the topmost layer, whilst the figures for the hunting activities had fluctuated significantly (Fig. 21).

The chapter on the settlement history first lists the dendrochronological results, then the stratigraphic sequence and, finally, correlates the dendrochronology and stratigraphy with each other. Three standard curves were established for Twann: US (4011–3370 BC), MS/OS (3752–3532 BC) and H (3451–2976 BC). Thanks to the bark boundaries on the timbers, 25 felling phases were identified (Fig. 35). These were important for the reconstruction of the settlement history on the beach face at Twann. The stratigraphy is outlined based on overview sections published in volume 12 with supplements added here (Figs. 36–37). A total of 13 assemblages (groups of archaeological layers) separated by layers of lake marl can be distinguished (Fig. 38). The stratigraphic sequence was correlated with the dendrochronology by means of horizontal timbers (Figs. 39 and 43) and the horizontal distribution of the dendrochronologically dated wooden components associated with the preserved cultural layers (Fig. 46). As a result, a total of 21 villages could be identified, which had succeeded one another, within the excavated area (Fig. 48). In three of these (villages 19–21), the archaeological layers had been completely eroded. The chapter ends with a discussion on the size and layout of the villages.

Chapter 4 is devoted to the cultural layers. Their composition is dealt with first, followed by the problem of archaeological layers being disturbed by flooding. In the case of Twann, this is, however, considered a very low risk. The archaeological layers were largely made up of so-called *fumier* (a layer of organic materials) and inorganic components (loam lenses interpreted as hearths) usually found lying on top of it. Loam lenses that have taken on the shape of mounds jutting up into the overlying layers of lake marl (Figs. 60–61) again show just how little flood damage had been done to the cultural layers.

Thanks to the composition of the cultural layers dating from the Upper Horgen period, Alex R. Furger was able to clearly distinguish between houses and the alleyways between them. This important finding is shown here (Chap. 4.3) based on the sections in Figs. 65 and 66. The alleyways consisted exclusively of *fu-*

¹⁹⁹ Stöckli 1990a.

mier, whilst inside the houses it alternated with loam lenses.

The old point of contention with regard to the difference between *fumier limoneux* (loamy *fumier*) and *limon organique* (organic loam) is also dealt with on the basis of the depositional sequence found in the village labelled E 5a, where a dated horizontal timber indicated that the floor (*fumier*) and hearth were probably replaced every year or at least every second year (Fig. 72). The chapter ends with a list of observations with regard to the petering out or erosional truncation of the cultural layers in each assemblage.

The fifth chapter is devoted to the artefacts and their distribution throughout the contexts. They are not dealt with typologically and readers are referred to volumes 5, 9, 10, 13, 15, 18 and 20 of the Twann series. Figs. 81 and 83 attempt to ascertain how many vessels and implements existed in each household. A remarkable finding was that approximately ten times as many ceramic vessels were available to the people of the Cortaillod period, whilst people in the Horgen period had only a limited number of pots available. Bone implements were also much more frequently used in the Cortaillod period. Axe sleeves, however, were more common in the Horgen period; often the usually rather small axe heads were repeatedly reset in a sleeve made of deer antler (Fig. 84). A subchapter is devoted to the flint artefacts, whose provenance was identified by Jehanne Affolter (Figs. 88–90). The important copper blade from Twann is presented at the end (Figs. 91–92).

In Part B (a 2017 commentary) I have attempted to show the significance of the Twann excavations. Again, I have emphasised the importance of the organisational structure (Chap. 6), since it is crucial for the success of the analysis of any excavation – though the work of each individual member of the team is of course indispensable. It can, however, be supported or, conversely, hindered by external factors.

Chapter 7 is devoted to the analysis of the finds, beginning with a discourse on the basic scientific attitude taken by the research team at Twann. Since we dispensed with the term “culture”, we were able to take full advantage of the nine distinctive assemblages of finds (US, E 3, E 5, E 5a, E 6+7, E 8–9, UH, MH, OH) and work out the development of the forms from 3838 to 3072 BC. We must admit, however, that our basic scientific attitude has not yet established elsewhere in academic circles. Concepts such as that of culture are still generally viewed as being more important than finds assemblages.

The final chapter deals with the pile-dwelling problem; whilst it was by no means uppermost in the minds of the Twann research team at the time, it has recently been brought back to the fore. Under the subheading “The unscientific history of the pile-dwelling theory” I have attempted to show that scientific contributions are often influenced by personal ties within the scientific field.

The book ends with a summary of the main features found at Twann and a comparison with findings from other sites and how they have been interpreted.

Translation: Sandy Hämmerle

Abkürzungen

A.	Abschnitt	MH	Mittleres Horgen
Abb.	Abbildung	mind.	mindestens
ADB	Archäologischer Dienst des Kantons Bern	MS	Mittleres Schichtpaket (Cortaillod)
AG	Aargau	MSo	Mittleres Schichtpaket oben (E 5 und 5a)
Anf.	Anfang	LH	liegende Hölzer
BE	Bern	NE	Neuchâtel
Beil.	Beilage	Nr.	Nummer
BL	Basel-Landschaft	OH	Oberes Horgen
(CH)	Schweiz	OS	Oberes Schichtpaket (Cortaillod)
(DE)	Deutschland	P	Pfähle
E	Ensemble	Pl.	Planche
evtl.	eventuell	Probennr.	Probennummer
Fig.	Figure	S	Kategorie Standard
FR	Fribourg/Freiburg	S.	Seite
(FR)	Frankreich	s.	siehe
Fr.	Schweizer Franken	S 81	Schicht 81
G/V	Gewicht durch Volumen	S 92	Schicht 92
H	Horgen	SO	Solothurn
H.	Höhe	SP	Schlagphase
Inv.-Nr.	Inventarnummer	Sp.	Splint
(IT)	Italien	Tab.	Tabelle
JGK	Juragewässerkorrektion	TG	Thurgau
JU	Jura	UH	Unteres Horgen
Kat.	Kategorie	uk	unterkant
Koord.	Koordinaten	ü. M.	über Meer
KS	Kulturschicht	US	Unteres Schichtpaket (Cortaillod)
LH	liegende Hölzer	VD	Vaud
LU	Luzern	WK	Waldkante
M.	Massstab		

Literatur

Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern, hrsg. v. Archäologischen Dienst des Kantons Bern. Bern 1977–1981.

Twann 1

Alex R. Furger, Alain Orcel, Werner E. Stöckli und Peter J. Suter, Vorbericht. Bern 1977.

Twann 2

Barbara Grundbacher und Hans R. Stampfli, Tierknochenfunde. Erster Bericht. Unteres Schichtpaket (US) der Cortaillod-Kultur, Abschnitte 4 bis 7. Bern 1977.

Twann 3

Brigitta Ammann, Alex R. Furger, Marcel Joos und Helga Liese-Kleiber, Der bronzezeitliche Einbaum und die nachneolithischen Sedimente. Bern 1977.

Twann 4

Alain Orcel, Analyse archéologique des sédiments. Méthode appliquée à une grande surface (caissons 6 et 7: civilisation de Cortaillod). Bern 1978.

Twann 5

Gerhard Wesselkamp, Die organischen Reste der Cortaillod-Schichten. Holzartefakte, Textilien, mit Birkenrinde umwickelte Steine. Bern 1980.

Twann 6

Brigitta Ammann, Marcel Joos, Alain Orcel, Werner Schoch und Fritz H. Schweingruber, Die Profilkolonne X/42. Archäologie, Botanik, Palynologie, Sedimentologie. La colonne de sédiments X/42. Archéologie, botanique, palynologie, sédimentologie. Bern 1980.

Twann 7

Alex R. Furger, Die Siedlungsreste der Horgener Kultur. Grabungsbericht und Auswertung mit besonderer Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Untersuchungen. Bern 1980.

Twann 8

Jörg Schibler, Osteologische Untersuchungen der cortailloidezeitlichen Knochenartefakte. Bern 1980.

Twann 9

Christoph Willms, Die Felsgesteinartefakte der Cortaillod-Schichten. Bern 1980.

Twann 10

Werner E. Stöckli, Die Cortaillod-Keramik der Abschnitte 6 und 7. Bern 1981.

Twann 11

Cornelia Becker und Friederike Johansson, Tierknochenfunde. Zweiter Bericht. Mittleres und oberes Schichtpaket (MS und OS) der Cortaillod-Kultur. Bern 1981.

Twann 12

Alain Orcel, Les vestiges des villages Cortaillod. Etat de recherche en 1980 (sédimentologie, structures et chronologie). Bern 1981.

Twann 13

Alex R. Furger, Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten. Bern 1981.

Twann 14

Brigitta Ammann, Thomas Bollinger, Stefanie Jacomet-Engel, Helga Liese-Kleiber und Ulrike Pie-ning, Botanische Untersuchungen. Ergebnisse der Pollen- und Makrorestanalysen zu Vegetation, Ackerbau und Sammelwirtschaft der Cortaillod- und Horgener Siedlungen. Bern 1981.

Twann 15

Peter J. Suter, Die Hirschgeweihartefakte der Cortaillod-Schichten. Bern 1981.

Twann 16

Cornelia Becker, Tierknochenfunde. Dritter Bericht. Unteres Schichtpaket (US) der Cortaillod-Kultur (Abschnitte 1 bis 3, 16 und 17) sowie eine zusammenfassende Betrachtung über das gesamte Knochenmaterial aus Twann (Cortaillod- und Horgener Kultur). Bern 1981.

Twann 17

Jörg Schibler, Typologische Untersuchungen der cortailloidezeitlichen Knochenartefakte. Bern 1981.

Twann 18

Margarethe Uerpmann, Die Feuersteinartefakte der Cortaillod-Schichten. Bern 1981.

Twann 19

Werner E. Stöckli, Die Grabungsbefunde der Abschnitte 1–5 und 16–18. Bern 1981.

Twann 20

Werner E. Stöckli, Die Keramik der Cortaillod-Schichten. Bern 1981.

Affolter 1989

Jehanne Affolter, Première approche des gîtes de silex et de leur exploitation préhistorique. Minaria Helvetica. Bulletin de la Société Suisse d'Histoire des Mines 9, 1989, 55–60.

Affolter 1995

Jehanne Affolter, Rohmaterial/Matière première (article bilingue). In: Werner E. Stöckli, Urs Niffeler und Eduard Gross-Klee (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Bd. II: Neolithikum, Néolithique, Neolitico. Basel 1995, 122–124.

Affolter 2002

Jehanne Affolter, Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. Archéologie neuchâteloise 28. Neuchâtel 2002.

Affolter 2016

Jehanne Affolter, Patina, Konkretion und weitere Diagenese der Silices. In: Christian Harb und Niels Bleicher (Hrsg.), Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Bd. 2: Funde. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 49. Zürich/Egg 2016, 118–125.

Altorfer/Affolter 2011

Kurt Altorfer und Jehanne Affolter, Schaffhauser Silex-Vorkommen und Nutzung. Beiträge zur Schaffhauser Archäologie 5. Schaffhausen 2011.

Arnold 1986

Béat Arnold, Fouille subaquatique et photographie aérienne. Cortaillod-Est, un village du Bronze final 1. Archéologie neuchâteloise 1. Saint-Blaise 1986.

Arnold 1990

Béat Arnold, Cortaillod-Est et les villages du lac de Neuchâtel au Bronze final. Structure de l'habitat et proto-urbanisme 6. Archéologie neuchâteloise 6. Saint-Blaise 1990.

Bandi/Niffeler 2007

Hans Georg Bandi und Urs Niffeler, Ein halbes Jahrhundert archäologische Betreuung des Nationalstrassenbaus in der Schweiz. Jahrbuch Archäologie Schweiz 90. Basel 2007, 41–52.

Becker et al. 1985

Bernd Becker et al. Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas. Antiqua 11. Basel 1985.

Billamboz 1977

André Billamboz, L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Âge du Bronze. Gallia Préhistoire 20, 1977, 91–176.

Billaud/Marguet 1997

Yves Billaud et André Marguet, L'archéologie subaquatique dans les lacs Alpains Français. In: Jean-Paul Bravard, Michel Presteau, Jean-François Berger et al., Dynamique du paysage. Entretiens de géo-archéologie: table ronde tenue à Lyon les 17 et 18 Novembre 1995. Documents d'archéologie en Rhône-Alpes 15. Lyon 1997, 219–264.

Bleicher 2015

Niels Bleicher, Auf verlorenem Pforten. Ein polemischer methodologischer Nachruf auf den Pfahlbaustreit. as. archäologie schweiz, archéologie suisse, archeologia svizzera 38/4, 2015, 24–31.

Bleicher/Harb 2015

Niels Bleicher und Christian Harb (Hrsg.), Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Bd. 1: Befunde, Schichten und Dendrochronologie. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 48. Zürich/Egg 2015.

Bleuer et al. 1993

Elisabeth Bleuer et al., Jungsteinzeitliche Ufersiedlungen im Zürcher Seefeld. Ausgrabungen Kanalisationssanierung 1986–1988 (Zürich Kan. San. Seefeld). Bd. 2: Tafeln. Zürcher Denkmalpflege, Monographien 23. Zürich/Egg 1993.

Burger 1978

Ingrid Burger, Besprechung: Alex R. Furger, Alain Orsel, Werner E. Stöckli und Peter J. Suter, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Bd. 1. Vorbericht. Germania 56, 1978, 564–574.

Burri 2007

Elena Burri, La céramique du Néolithique moyen. Analyse spatiale et histoire des peuplements. La station lacustre de Concise 2. Cahiers d'archéologie romande 109. Lausanne 2007.

Burri et al. 1987

Nathalie Burri, Catherine Joye, Anne-Marie Rychner-Faraggi und François Schifferdecker, Découverte d'un village littoral de la civilisation de Cortaillod à Hauterive-Champréveyres (Neuchâtel, Suisse). Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 70, 1987, 35–50.

Chronologie 1986

Chronologie. Archäologische Daten der Schweiz / Datation archéologique en Suisse. Antiqua 15. Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte. Basel 1986.

De Capitani 2002

Annick de Capitani, Gefässkeramik. In: Annick de Capitani et al., Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3. Funde. Archäologie im Thurgau 11. Frauenfeld 2002, 135–276.

Denaire et al. 2011

Antony Denaire, Thomas Doppler, Pierre-Yves Nicod et Samuel van Willigen, Espaces culturels, frontières et interactions du 5^{ème} millénaire entre la plaine du Rhin Supérieur et les rivages de la méditerranée. Jahrbuch Archäologie Schweiz 94. Basel 2011, 21–59.

Dieckmann/Harwath/Hoffstadt 2006

Bodo Dieckmann, Arno Harwath, und Jutta Hoffstadt, Hornstaad-Hörnle IA. Die Befunde einer jungneolithischen Pfahlbausiedlung am westlichen Bodensee. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland IX. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 98. Stuttgart 2006, 8–275.

Diethelm 1989

Inge Diethelm, Aphanit – ein pseudowissenschaftlicher Begriff? Eine mineralogisch-petrographische Bilanz. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 72, 1989, 201–214.

Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015

Renate Ebersbach, Beatrice Ruckstuhl und Niels Bleicher, Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 5: Die neolithischen Befunde und die Dendroarchäologie. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 47. Zürich/Egg 2015.

Egloff 1977

Michel Egloff, Les fouilles d'Auvernier de 1971 à 1975. Mitteilungsblatt der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 8/30/31, 1977, 2–4.

Fischer et al. 2017

Jürgen Fischer et al., Neolithische Siedlungen in Nidau am Bielersee. Resultate der Untersuchungen 2010–2016 im Perimeter des Bebauungsprojekts Agglolac. Archäologie Bern 2017. Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern. Bern 2017, 126–155.

Furger/Hartmann 1983

Alex R. Furger und Fanny Hartmann, Vor 5000 Jahren ... So lebten unsere Vorfahren in der Jungsteinzeit. Bern 1983.

Furger et al. 1977

Alex R. Furger et al., Die Ausgrabungen der neolithischen Ufersiedlungen von Twann (1974–1976). Mitteilungsblatt der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 8/32, 1977, 2–20.

Gallay 1965

Alain Gallay, Les fouilles d'Auvernier 1964–1965 et le problème des stations lacustres. Archives suisses d'anthropologie générale 30, 1965, 57–82.

Gallay 1977

Alain Gallay, Le Néolithique moyen du Jura et les plaines de la Saône. Contribution à l'étude des relations Chassey-Cortaillod-Michelsberg. Antiqua 6. Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte. Frauenfeld 1977.

Gross 1986

Eduard Gross, Vinelz-Ländti Grabung 1979. Die neolithischen und spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen. Bern 1986.

Gross et al. 1987

Eduard Gross et al., Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 1. Zürcher Denkmalpflege, Monographien 4. Zürich 1987.

Gross et al. 1992

Eduard Gross et al., Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 2: Tafeln. Zürcher Denkmalpflege, Monographien 17. Zürich/Egg 1992.

Gross 1876

Victor Gross, Pfahlbauten. Siebenter Bericht (Ferdinand Keller): Résultat des recherches exécutées dans les lacs de la Suisse occidentale depuis l'année 1866. Lac de Bienne, lac de Neuchâtel et lac de Morat. Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft Zürich 19/3, 1876, 1–69.

Gross-Klee/Maise 1997

Eduard Gross-Klee und Christian Maise, Sonne, Vulkane und Seeufersiedlungen. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 80. Basel 1997, 85–94.

Grütter 1963/64

Hans Grütter, Vier Jahre archäologische Betreuung des Nationalstrassenbaus im Kanton Bern. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums 43/44. Bern 1963/64, 471–488.

Guyan 1967/68

Walter Ulrich Guyan, Die jungsteinzeitlichen Moordörfer im Weier bei Thayngen. Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 25, 1967/68, 1–39.

Hafner 2013

Albert Hafner, Versunkene Dörfer – Pfahlbauten in Seen und Mooren. In: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hrsg.), Die Pfahlbauer. Am Wasser und über die Alpen. Bern 2013, 14–27.

Hafner/Suter 2000

Albert Hafner und Peter J. Suter, –3400. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattrigen. Ufersiedlungen am Bielersee 6. Hrsg. v. Archäologischen Dienst des Kantons Bern. Bern 2000.

Harb/Bleicher 2016

Christian Harb und Niels Bleicher (Hrsg.), Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 2: Funde. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 49. Zürich/Egg 2016.

Hochuli 2009

Stefan Hochuli, «Ächt keltische Töpferwaare und Celtensteine». 150 Jahre Pfahlbauforschung im Kanton Zug. Tugium 25. Zug 2009, 77–109.

Hodel et al. 2011

Corinne Hodel, Alexander von Burg, Reto Marti und Andrea Bachmann. Archäologie des Oberaargaus. Ur- und Frühgeschichte 13 000 v. Chr. bis 700 n. Chr. Jahrbuch des Oberaargaus 6, Sonderband. Langenthal 2011.

Honegger 1999

Matthieu Honegger, Le Néolithique moyen et final en Suisse. Apport de l'étude technologique et typologique des industries en silex et en quartz taillés. 2 tomes. Thèse Université de Genève 1999.

Hügi 2006

Ursula Hügi, Stansstad NW-Kehrsiten. Neolithische Seeufersiedlungen am Alpennordrand. Jahrbuch Archäologie Schweiz 89. Basel 2006, 7–23.

Intervall 86, 2010

Victor Gross et la découverte des lacustres. Intervall. Revue culturelle du Jura bernois et de Bienne 86 Printemps, 2010, 5–123.

Ischer 1928

Theophil Ischer, Die Pfahlbauten des Bielersees. Heimatkundliche Monographien 4. Biel 1928.

Ismail-Meyer/Rentzel/Wiemann 2013

Kristin Ismail-Meyer, Philippe Rentzel und Philipp Wiemann, Neolithic lakeshore settlements in Switzerland. New Insights on Site Formation Processes from Micromorphology. Geoarchaeology: An International Journal 28, 2013, 317–339.

Jacomot-Engel 1980

Stefanie Jacomet-Engel, Botanische Makroreste aus den neolithischen Seeufersiedlungen des Areals «Pressehaus Ringier» in Zürich (Schweiz). Strati-graphische und vegetationskundliche Auswertung. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 125, 1980, 73–175.

Jahn 1850

Albert Jahn, Der Kanton Bern, deutschen Theils, antiquarisch-topographisch beschrieben, mit Aufzählung der helvetischen und römischen Alterthümer und mit Bezugnahme auf das älteste Ritter- und Kirchenwesen, auf die urkundlichen Ortsnamen und die Volkssagen. Ein Handbuch für Freunde der vaterländischen Vorzeit. Bern 1850.

Joos 1989

Marcel Joos, Besprechung: Christoph Willms, Felsgesteinartefakte der Cortaillod-Schichten. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 9. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 72. Frauenfeld 1989, 356–357.

Joye 2008

Catherine Joye, Le village du Cortaillod classique. Étude de l'outillage en roches polies. Hauterive-Champréveyres 15. Archéologie neuchâteloise 40. Hauterive 2008.

Kaenel 1976

Gilbert Kaenel, La fouille du «Garage Martin – 1973». Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et âge du Bronze). Cahiers d'archéologie romande 8. Lausanne 1976.

Kimmig 1981

Wolfgang Kimmig, Feuchtbodensiedlungen in Mitteleuropa. Archäologisches Korrespondenzblatt 11, 1981, 1–14.

Le Roux 1909

Marc Le Roux, 1909: La Palafitte néolithique du Lac d'Annecy. Outillage, industrie, faune. In: Congrès Préhistorique de France, Compte Rendu de la quatrième session de Chambéry, 1908 (Palafittes de l'époque néolithique). Paris 1909, 547–566.

Leuzinger 2000

Urs Leuzinger, Die jungsteinzeitlichen Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3. Befunde. Archäologie im Thurgau 9. Frauenfeld 2000.

Loetscher 2014

Christoph Loetscher, Das jungsteinzeitliche Silexbergwerk im Chalkhofen bei Olten. Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn 19, 2014, 13–42.

Marguet/Orcel/Orcel 1988

André Marguet, Alain Orcel et Christian Orcel, Problèmes posés par la fouille et l'interprétation des vestiges d'habitats néolithiques dans le lac d'Annecy. Le Petit-Port à Annecy-le-Vieux (Haute-Savoie). In: Du Néolithique moyen II au Néolithique final au nord-ouest des Alpes, 12e colloque interrégional sur le Néolithique de l'Est de la France, Lons-le-Saunier, 11–13 oct. 1985. Lons-le-Saunier, Musée d'Archéologie et Cercle Girardot, 1988, 67–87.

Müller 1973

Robert Müller, Über die Wasserstände der Jura-seen. Ein Beitrag zur archäologischen Forschung bei der 2. Juragewässerkorrektion. Freiburg i. Ü. 1973, 153–176.

Nungässer/Maggetti/Stöckli 1985

Wolfgang Nungässer, Marino Maggetti und Werner E. Stöckli. Neolithische Keramik von Twann – Mineralogische und Petrographische Untersuchungen. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 68. Frauenfeld 1985, 7–39.

Othenin-Girard 2016

Blaise Othenin-Girard, Contournement autoroutier de Bienne (N5). Possibilités et contraintes des sondages archéologiques en contexte urbain, dans les sols humides. Archéologie bernoise 2016. Annuaire du service archéologique du canton de Berne 2016. Bern 2016, 223–241.

Ottaway 1982

Barbara S. Ottaway, Earliest Copper Artefacts of the Northalpine Region. Schriften des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern 7. Bern 1982.

Paret 1955

Oscar Paret, Das Steinzeitdorf Ehrenstein bei Ulm (Donau). Stuttgart 1955.

Piguet et al. 2007

Martine Piguet, Joceline Desideri, Robin Forestier, Florence Cattin und Marie Besse, Populations et histoire des peuplements campaniformes. Chronologie céramique et anthropologie biologique. In: Marie Besse (éd.), Sociétés néolithiques. Des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques. Actes du 27^e colloque interrégional sur le Néolithique, Neuchâtel, 1 et 2 octobre 2005. Cahiers d'archéologie romande 108. Lausanne 2007, 249–278.

Pilcher et al. 1984

Jon R. Pilcher et al., A 7272-Year tree-ring Chronology for Western Europe. Nature 312, 1984, 150–151.

Ramstein 2015

Marianne Ramstein, Twann, Bahnhof. Ligerz, Portal Strassentunnel. La Neuveville, Schafis. Bericht zu den archäologischen Sondierungen 2015. Zu Handen der SBB. Unpubliziert.

Ramstein/Karg/Marti 2015

Marianne Ramstein, Sabine Karg und Andreas Marti, Biel, Feldschlössliareal. Archäologische Sondierungen im alten Bieler Seebecken. Archäologie Bern 2015. Jahrbuch des Archäologischen Dienstes Bern 2015. Bern 2015, 60–63.

Ruckstuhl 1987

Beatrice Ruckstuhl, Die Gesteinsbestimmungen am Beiklingenmaterial. In: Eduard Gross et al., Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 1. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 4. Zürich/Egg 1987, 177–181.

Ruoff 1985

Ulrich Ruoff, Archäologischer Befund. In: Stefanie Jacomet, Botanische Makroreste aus den Sedimenten des neolithischen Siedlungsplatzes AKAD-Seehofstrasse am untersten Zürichsee. Zürcher Studien zur Archäologie. Zürich 1985, 48–58.

Sangmeister/Strahm 1973

Edward Sangmeister und Christian Strahm. Die Funde aus Kupfer in Burgäschisee-Süd. In: Hans-Georg Bandi et al. (Hrsg.), Seeberg, Burgäschisee-Süd. Steingeräte und Kupferfunde. Acta Bernensia II, Teil 6. Bern 1973, 189–259.

Schibler et al. 1997

Jörg Schibler et al., Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierung Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythenschloss in Zürich. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 20. Zürich/Egg 1997.

Schifferdecker 1977

François Schifferdecker, Structures et modes de vie. Mitteilungsblatt der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 8/30/32, 1977, 32–36.

Schlichtherle 1980

Helmut Schlichtherle, Besprechung: Die Neolithischen Ufersiedlungen von Twann, Bde. 1–4. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 63. Frauenfeld 1980, 259–262.

Schlichtherle 1990

Helmut Schlichtherle, Die Sondagen 1973–1978 in den Ufersiedlungen Hornstaad-Hörnle I. Befunde und Funde zum frühen Jungneolithikum am westlichen Bodensee. Siedlungsarchäologie im Alpenvorland I. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 36. Stuttgart 1990.

Schnellmann/Anselmetti/Ward 2003

Michael Schnellmann, Flavio S. Anselmetti und Steven N. Ward, Sturm trotz Flaute. Tsunamis auf dem Vierwaldstättersee. GAIA 4, 2003, 265–270.

Schnellmann et al. 2004

Michael Schnellmann et al., Ancient Earthquake at Lake Lucerne. A Recent Survey of the Sediments Beneath a Swiss Lake Reveals a Series of Prehistoric Temblors. American Scientist 92, 1–2/2004, 46–53.

Schwab 1971

Hanni Schwab, Jungsteinzeitliche Fundstellen im Kanton Freiburg. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 16. Basel 1971.

Schweingruber 1976

Fritz H. Schweingruber, Prähistorisches Holz. Die Bedeutung von Holzfunden aus Mitteleuropa für die Lösung archäologischer und vegetationskundlicher Probleme. Academica helvetica 2. Bern/Stuttgart 1976.

Sitterding 1972

Madeleine Sitterding, Le Vallon des Vaux. Rapports culturels et chronologiques. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 20. Basel 1972.

Soergel 1969

Edelgard Soergel, Stratigraphische Untersuchungen am Tierknochenmaterial von Thayngen Weier. In: Joachim Boessneck (Hrsg.), Archäologisch-biologische Zusammenarbeit in der Vor- und Frühgeschichtsforschung. Wiesbaden 1969, 157–171.

Speck 1981

Josef Speck, Pfahlbauten. Dichtung oder Wahrheit? Ein Querschnitt durch 125 Jahre Forschungsgeschichte. Helvetia archaeologica 12, 1981, 98–138.

Stapfer 2012

Regine Stapfer, Kontakte nach Westen. Zur Verbreitung des Néolithique moyen bourguignon in der Schweiz. In: Adriano Boschetti-Maradi, Annick de Capitani und Stefan Hochuli (Hrsg.), Form. Zeit und Raum. Grundlagen für eine Geschichte aus dem Boden. Festschrift für Werner E. Stöckli zu seinem 65. Geburtstag. Antiqua 50. Basel 2012, 105–115.

Stampfli 1976

Hans R. Stampfli, Die Tierknochen von Egozswil 5. Osteoarchäologische Untersuchungen. In: René Wyss, Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerdorf von Egozswil 5 im Wauwilermoss. Zürich 1976, 125–140.

Stöckli 1975

Werner E. Stöckli, Chronologie der jüngeren Eisenzeit im Tessin. Antiqua 2. Basel 1975.

Stöckli 1979

Werner E. Stöckli, Das Pfahlbauproblem heute. Archäologie der Schweiz 2/1, 1979, 50–56.

Stöckli 1980

Werner E. Stöckli, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Ein Zwischenbericht. Archäologie der Schweiz 3/2, 1980, 75–76.

Stöckli 1990a

Werner E. Stöckli, Das Verhältnis von Haus- und Wildtierknochen in den neolithischen Seeufersiedlungen von Twann (Kt. Bern). In: Jörg Schibler, Jürg Sedlmeier und Hanspeter Spycher (Hrsg.), Festschrift für Hans Stampfli. Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie. Basel 1990, 273–276.

Stöckli 1990b

Werner E. Stöckli, Gesellschaft und Bevölkerung in der Steinzeit. In: Gesellschaft und Bevölkerung. Einführungskurs in die ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz. 6. Kurs, Bern, 17./18. November 1990. Basel 1990, 93–106.

Stöckli 1995

Werner E. Stöckli, Geschichte des Neolithikums in der Schweiz. In: Werner E. Stöckli, Urs Niffeler und Eduard Gross-Klee (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Bd. II: Neolithikum, Néolithique, Neolitico. Basel 1995, 19–52.

Stöckli 2009

Werner E. Stöckli, Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300–2400 v. Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz. Antiqua 45. Basel 2009.

Stöckli 2016

Werner E. Stöckli, Urgeschichte der Schweiz im Überblick (15 000 v. Chr.–Christi Geburt). Die Konstruktion einer Urgeschichte. Antiqua 54. Basel 2016.

Strahm 1957/58

Christian Strahm, Die Keramik der Ufersiedlung Seeberg/Burgäschisee-Südwest. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums 37/38, 1957/58, 206–238.

Strahm 1972

Christian Strahm, Pfahlbauten – Neue Gedanken zu einem alten Problem. Archäologische Informationen 1, 1972, 55–62.

Strahm 1972/73

Christian Strahm, Les fouilles d'Yverdon. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 57. Basel 1972/73, 7–16.

Strahm 1977

Christian Strahm, Kontinuität und Kulturwandel im Neolithikum der Westschweiz. Fundberichte aus Baden-Württemberg 3, 1977, 115–143.

Strahm 1979

Christian Strahm, Die Ausgrabungen am Neuenburgersee und das Pfahlbauproblem. Archäologie der Schweiz 2, 1979, 61–64.

Strahm 1997

Christian Strahm, Chronologie der Pfahlbauten. In: Helmut Schlichtherle (Hrsg.), Pfahlbauten rund um die Alpen. Sonderheft der Zeitschrift «Archäologie in Deutschland». Stuttgart 1997, 124–126.

Strasser et al. 2006

Michael Strasser, Magnitudes and Source Areas of Large Prehistoric Northern Alpine Earthquakes revealed by Slope Failures in Lakes. Geology 34/12, 2006, 1005–1008.

Suter 1987

Peter J. Suter, Zürich «Kleiner Hafner». Tauchgrabungen 1981–1984. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien 3. Zürich 1987.

Uerpmann 1976

Margarethe Uerpmann, Zur Technologie und Typologie neolithischer Feuersteingeräte. Die Silices aus Yverdon im Vergleich zu denen anderer Fundorte. Tübinger Monographien zur Urgeschichte. Eburodunum 3. Tübingen 1976.

Uerpmann 1981

Margarethe Uerpmann, Die Feuersteinartefakte der Cortaillod-Schichten. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 18. Bern 1981.

Vogt 1955

Emil Vogt, Pfahlbaustudien. In: Walter Ulrich Guyan et al., Das Pfahlbauproblem. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 11. Basel 1955, 117–219.

Von Kaenel 1979

Hans-Markus von Kaenel, Frühe Pfahlbauforschung am Bielersee. Archäologie der Schweiz 2/1, 1979, 20–27.

Währen 1984

Max Währen, Brote und Getreidebrei aus dem 4. Jahrtausend vor Christus. Archäologie der Schweiz 7/1, 1984, 2–6.

Währen 1989

Max Währen, Brot und Gebäck von der Jungsteinzeit bis zur Römerzeit. Eine Skizze zum Forschungsstand mit besonderer Berücksichtigung der westschweizerischen Seeufersiedlungen. Helvetia archaeologica 20 (79), 1989, 82–110.

Wey 2012

Othmar Wey, Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord. Acta Bernensia 13. Bern 2012.

Winiger 2008

Ariane Winiger, Stratigraphie, datations et contexte environnemental. La station lacustre de Concise 1. Cahiers d'archéologie romande 111. Lausanne 2008.

Winiger et al. 2010

Ariane Winiger et al., Le mobilier organique et lithique du Néolithique moyen. La station lacustre de Concise 3. Cahiers d'archéologie romande 119. Lausanne 2010.

Winiger 1971

Josef Winiger, Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfynner Kultur. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 18. Basel 1971.

Winiger 1981

Josef Winiger, Feldmeilen-Vorderfeld. Der Übergang von der Pfynner zur Horgener Kultur. Antiqua 8. Frauenfeld 1981.

Winiger 1989

Josef Winiger, Bestandesaufnahme der Bielerseestationen als Grundlage demographischer Theoriebildung. Ufersiedlungen am Bielersee 1. Hrsg. v. Archäologischen Dienst des Kantons Bern. Bern 1989.

Winiger 1991

Josef Winiger, Zur Formenlehre der Steinbeilklingen. Das Inventar der Beile von Vinelz «Hafen». Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 74. Basel 1991, 79–106.

Wolf 1993

Claus Wolf, Die Seeufersiedlung Yverdon, Avenue des Sports (Kanton Waadt). Eine kulturgeschichtliche und chronologische Studie zum Endneolithikum der Westschweiz und angrenzender Gebiete. Freiburger archäologische Studien 1. Cahiers d'archéologie romande 59. Lausanne 1993.

Wyss 1976

René Wyss, Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauern-dorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos. Archäologische Forschungen. Zürich 1976.

Zürn 1965

Hartwig Zürn, Das jungsteinzeitliche Dorf Ehrenstein (Kreis Ulm). Ausgrabung 1960. Teil I: Die Baugeschichte. Veröffentlichungen des staatlichen Amtes für Denkmalpflege Stuttgart. Reihe A. Vor- und Frühgeschichte. Heft 10/I. Stuttgart 1965.

Zwahlen 2003

Hanspeter Zwahlen, Die jungneolithische Siedlung Port - Stüdeli. Ufersiedlungen am Bielersee 7. Hrsg. v. Archäologischen Dienst des Kantons Bern. Bern 2003.

Anhang 1

Dendrochronologische Daten von Twann: Deckungsbilder und Katalog

Einige Erklärungen:

- Alle Datierungen stammen von John Francuz.
- Die Datierungen sind nicht als «3991 v. Chr.», sondern als «-3991» angegeben.
- «Anf.» bedeutet der Anfang der gemessenen Jahrringe. Das Mark ist damit nicht immer erfasst.
- «Ende» bedeutet das Ende der gemessenen Jahrringe, wenn die Waldkante nicht vorhanden war.
- Mit «Sp.» ist der Anfang des Splints angegeben.
- «WK» bedeutet Waldkante und damit ist das Schlagjahr gegeben. Wenn die Jahrringe nicht bis zur Waldkante gemessen, aber noch gezählt werden konnten, so ist das z. B. «-3770+2» geschrieben. D. h., der letzte gemessene Jahrring fällt ins Jahr -3770 und bis zur Waldkante konnten noch zwei weitere Jahrringe gezählt, aber nicht gemessen werden.
- Bei den Pfählen ist der Abschnitt (A.), der Quadratmeter (M/614) und die Nummer des Pfahles im Quadratmeter (M/614-5) angegeben.
- Bei den liegenden Hölzern (Abb. 107,42–61, Abb. 111 und 115) ist auch der Abschnitt – manchmal aber noch durch die Zone präzisiert: A.80 (Abb. 107, 61) – angegeben. Dann folgt der Abstich:

z. B. OS, US oder MS 7 (Abb. 107,61). Dann folgt die Holznummer: z. B. K113 (Abb. 111,9), Probennummer und Datierung. Wenn über die Holznummer das Holz auf den Plänen oder Profilen lokalisiert werden konnte, folgen die entsprechenden Angaben. Zur erfassten Lage des Holzes (Ensemble oder Seekreide) steht – falls möglich – noch ein Kommentar, vor allem wenn das Holz in den Profilen fotografisch erfasst wurde. Die entsprechenden Fotos sind abgebildet, z. B. Abb. 107,60.

US-Standardkurve (Abb. 107)

- 1 A.2, M/614-5, Probennr. 8880. Kat. S, Anf. -3991, Sp. -3800, WK -3780.
- 2 A.3, U/614-2, Probennr. 7243. Kat. A, Anf. -3813, Sp. -3797, WK -3782.
- 3 A.5, T/628-6, Probennr. 9513. Kat. A, Anf. -3813, Sp. -3795, WK -3784.
- 4 A.5, X/632-5, Probennr. 9485. Kat. A, Anf. -3813, Sp. -3795, WK -3785.
- 5 A.2, L/605-2, Probennr. 8902. Kat. A, Anf. -3816, Sp. -3797, WK -3786.
- 6 A.2, J/607-6, Probennr. 8914. Kat. A, Anf. -3817, Sp. -3800, WK -3786.
- 7 A.3, T/612-2, Probennr. 9068. Kat. A, Anf. -3815, Sp. -3796, WK -3786.
- 8 A.3, W/613-6, Probennr. 9147. Kat. A, Anf. -3818, Sp. -3797, WK -3786.
- 9 A.3, R/606-2, Probennr. 7248. Kat. A, Anf. -3813, Sp. -3793, WK -3786.
- 10 A.3, R/614-9, Probennr. 9116. Kat. A, Anf. -3815, Sp. -3795, WK -3786.
- 11 A.3, R/607-7, Probennr. 9121. Kat. A, Anf. -3814, Sp. -3794, WK -3786.
- 12 A.3, W/608-18, Probennr. 9126. Kat. A, Anf. -3815, Sp. -3799, WK -3787.
- 13 A.3, W/610-20, Probennr. 9029. Kat. A, Anf. -3847, Sp. -3816, WK -3804.
- 14 A.3, U/605-1, Probennr. 7222. Kat. A, Anf. -3829, Sp. -3814, WK -3804.
- 15 A.3, R/605-16, Probennr. 7234. Kat. A, Anf. -3826, Sp. -3819, WK -3807.
- 16 A.3, V/610-2, Probennr. 9006. Kat. S, Anf. -3832, Sp. -3793, WK -3770+2.

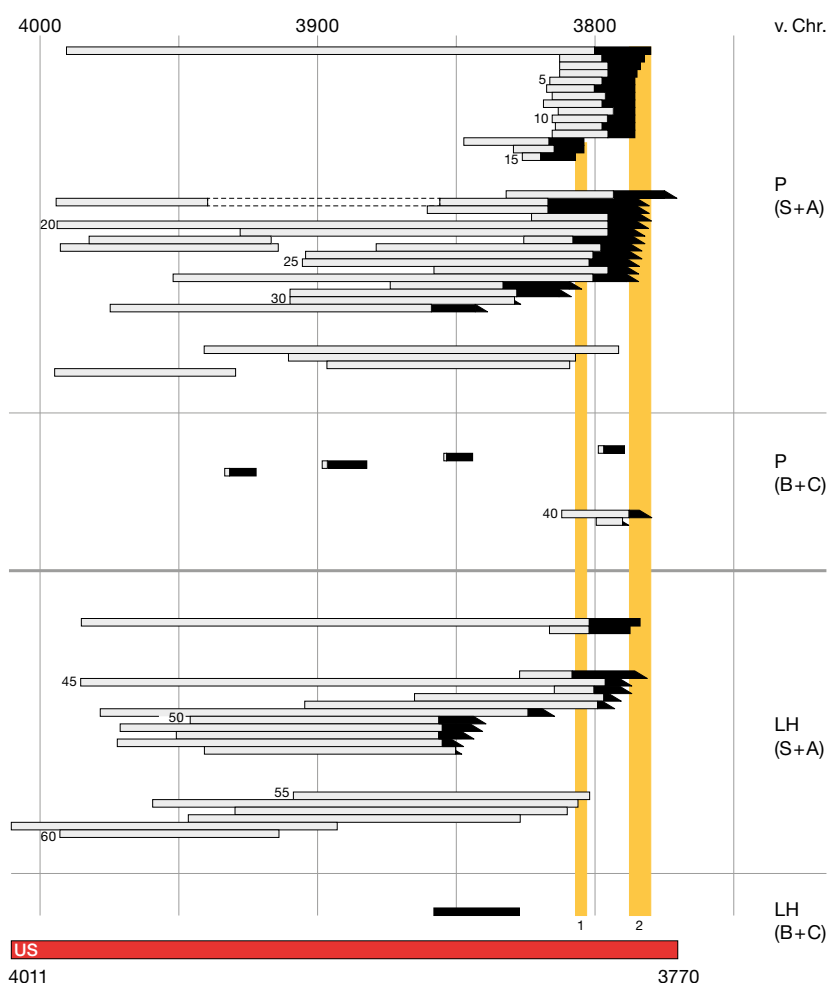
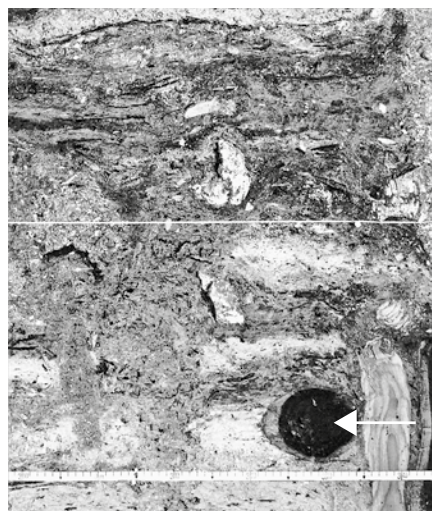


Abb. 107: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle (P) und liegenden Hölzer (LH) aller Kategorien der US-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK; schräges Ende: ohne WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

- 17 A.16, O/593-4, Probennr. 9745 + OLDSPL 8. Kat. S, Anf. -3994, Ende -3940, Anf. -3856, Sp. -3817, WK -3780+1.
- 18 A.16, Q/593-3, Probennr. 9743. Kat. S, Anf. -3861, Sp. -3817, WK -3780+1.
- 19 A.2, E/608-1, Probennr. 8872. Kat. A, Anf. -3823, Sp. -3795, WK -3780+1.
- 20 A.2, K/606-3, Probennr. 8874, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,23. Kat. S, Anf. -3994, Sp. -3795, WK 3781+2.
- 21 A.16, S/591-16, Probennr. 9742, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,42. Kat. S, Anf. -3928, Sp. -3795, Ende -3782, SP 2.
- 22 A.2, J/608-4, Probennr. 8873 + OLDSPL 4. Kat. S, Anf. -3983, Ende -3916, Anf. -3826, Sp. -3808, WK -3782+1.
- 23 A.2, K/606-5, Probennr. 8871 + OLDSPL 1+2, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,20. Kat. S, Anf. -3993, Ende -3914, Anf. -3879, Sp. -3798, Ende -3783, SP 2.
- 24 A.4, Q/616-3, Probennr. 9265. Kat. S, Anf. -3904, Sp. -3801, WK -3783+4.
- 25 A.1, K/600-3, Probennr. 8604. Kat. S, Anf. -3905, Sp. -3802, WK -3784+1.
- 26 A.2, E/609-1, Probennr. 8876, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107, 45. Kat. S, Anf. -3858, Sp. -3795, Ende -3784, SP 2.
- 27 A.4, O/615-1, Probennr. 9256. Kat. S, Anf. -3952, Sp. -3801, Ende -3784, SP 2.
- 28 A.3, U/606-4, Probennr. 9011. Kat. S, Anf. -3874, Sp. -3833, WK -3805+1.
- 29 A.3, U/609-2, Probennr. 9012. Kat. S, Anf. -3910, Sp. -3828, Ende -3809, SP 1.
- 30 A.16, V/591-2, Probennr. 9748. Kat. S, Anf. -3910, Sp. -3829, Ende -3827, SP 1.
- 31 A.5, O/625-19, Probennr. 9471 + 9478. Kat. A, Anf. -3975, Sp. -3859, WK -3839+3-4.
- 32 A.16, V/591-3, Probennr. 9741. Kat. S, Anf. -3941, Ende -3791, SP 2a.
- 33 A.3, U/606-17, Probennr. 9007. Kat. S, Anf. -3911, Ende -3807, SP 2 oder 2a.
- 34 A.4, T/616-2, Probennr. 9253. Kat. S, Anf. -3897, Ende -3809, SP 2 oder 2a.
- 35 A.5, N/626-16, Probennr. 9480. Kat. A, Anf. -3995, Ende -3930, SP 0-2a.
- 36 A.10, Q/676-2, Probennr. 6228. Kat. C, Anf. -3798, Sp. -3796, WK -3789.
- 37 A.8, X/655-4, Probennr. 5182. Kat. C, Anf. -3854, Sp. -3853, WK -3844.
- 38 A.8, X/664-2, Probennr. 5194. Kat. C, Anf. -3898, Sp. -3896, WK -3882.
- 39 A.8, X/659-2, Probennr. 5175. Kat. C, Anf. -3933, Sp. -3931, WK -3922.
- 40 A.10, U/683-9, Probennr. 6241. Kat. B, Anf. -3812, Sp. -3787, Ende -3778, SP 2a.
- 41 A.9, O/673-10, Probennr. 5306. Kat. C, Anf. -3799, Sp. -3789, Ende -3788, SP 2a.

- 42 A.1, OS K79?, Probennr. 8826, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,21. Kat. S, Anf. -3983, Sp. -3800, WK -3782. Auf den Plänen und in den Karteien nicht identifizierbar.
- 43 A.2, MS evtl. K7, Probennr. 8964. Kat. A, Anf. -3815, Sp. -3800, WK -3786. Auf den Plänen und in den Karteien nicht identifizierbar.
- 44 A.1, US K11, Probennr. 8856. Kat. S, Anf. -3827, Sp. -3808, WK -3781+2. Twann 19, Beil. 3, Koord. 596,10/N,20 bis 597,35/N,90, H. 427,76-427,78. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des US.
- 45 A.1, OS K74, Probennr. 8827, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,26. Kat. S, Anf. -3985, Sp. -3796, Ende -3786, SP 2. Auf den Plänen und in den Karteien nicht identifizierbar.
- 46 A.2, MS K5, Probennr. 8963. Kat. A, Anf. -3814, Sp. -3800, WK -3786+1. Twann 19, Beil. 3, Koord. 607,50/M,70, H. 427,80. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des MS. Nach der Kartei ist es aber nicht ganz sicher, ob das Holz auf dem Plan das gemessene ist.
- 47 A.2, US K27, Probennr. 8978. Kat. S, Anf. -3865, Sp. -3797, Ende -3790, SP 2. Twann 19, Beil. 3, Koord. 608,10/J,60 bis 608,45/K,95, H. 427,46. Das Holz liegt eher in der oberen Hälfte des US.
- 48 A.4, US K93, Probennr. 9426. Kat. S, Anf. -3905, Sp. -3799, Ende -3793, SP 2. Twann 19, Beil. 3, Koord. 618,40-619,40/M,65, H. 427,43-427,50. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des US.
- 49 A.5, US K175, Probennr. 9732. Kat. S, Anf. -3978, Sp. -3824, Ende -3814, SP 1. Twann 19, Beil. 3, Koord. 628,15/O,60 bis 629,00/O,40, H. 427,41. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des US.
- 50 A.6C, US 24 K51, Probennr. 7912. Kat. S, Anf. -3946, Sp. -3856, WK -3839+1. Profilsteg N-R/35, E 1: Koord. 635,00/P,60 bis 636,30/P,80. Profil 635, Meter P,60, H. 427,28 (Twann 12, 18-19, Fig. 4.A). Profil 636, Meter P,80, H. 427,24. Das Holz liegt uk E 1 und ist auf dem Plan der Zone 6C mit Astgabelnde eingetragen. Zwei Abb.



50

M. 1:10



50

M. 1:10

- 51 A.5, US K174, Probennr. 9727, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,53. Kat. S, Anf. -3971, Sp. -3855, Ende -3840, SP o. Twann 19, Beil. 3, Koord. 627,10/N,55 bis 631,10/O,90, H. 427,39-427,44. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des US.
- 52 A.5, US K154, Probennr. 9731. Kat. S, Anf. -3951, Sp. -3856, Ende -3843, SP o. Twann 19, Beil. 3, Koord. 631,50/P,10 bis 634,20/P,50, H. 427,33-427,34 (auf dem gedruckten Plan 7,38 statt 7,33 angegeben). Das Holz liegt in der unteren Hälfte des US.
- 53 A.5, US K134, Probennr. 9728, evtl. vom gleichen Baum wie Abb. 107,51. Kat. S, Anf. -3972, Sp. -3855, Ende -3847, SP o. Twann 19, Beil. 3, Koord. 633,60-633,95/P,90, H. 427,53. Das Holz liegt eher in der oberen Hälfte des US.
- 54 A.2, US K175, Probennr. 8976. Kat. S, Anf. -3941, Sp. -3850, Ende -3848, SP o. Twann 19, Beil. 3, Koord. 613,80/N,00 bis 614,90/N,70, H. 427,40-427,45. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des US.
- 55 A.2, US K210, Probennr. 8979. Kat. S, Anf. -3909, Ende -3803, SP 2 oder 2a. Twann 19, Beil. 3, Koord. 617,30-617,50/M,70, H. 427,50. Das Holz liegt eher in der oberen Hälfte des US.
- 56 A.3, US K128, Probennr. 9202. Kat. S, Anf. -3960, Ende -3806, SP 2 oder 2a. Twann 19, Beil. 3, Koord. 606,90/U,80, H. 428,08. Das Holz liegt eher in der oberen Hälfte des US.
- 57 A.3, US K87, Probennr. 9201. Kat. S, Anf. -3930, Ende -3810, SP 2 oder 2a. Twann 19, Beil. 3, Koord. 606,20/U,40 bis 607,35/V,15, H. 428,05-428,12. Wohl das gleiche Holz wie Abb. 107,56.
- 58 A.2, MS K29, Probennr. 8961. Kat. A, Anfang -3947, Ende -3827, SP 2 oder 2a. Twann 19, Beil. 3, Koord. 614,90/K,80 bis 616,10/K,30, H. 427,91-427,95. Das Holz liegt eher in der oberen Hälfte des MS.
- 59 A.2, US K35, Probennr. 8980. Kat. S, Anf. -4011, Ende -3893, SP 0-2a. Twann 19, Beil. 3, Koord. 608,20/H,60 bis 608,90/G,45, H. 427,39-427,45. Das Holz liegt eher in der oberen Hälfte des US.

- 60 A.5, US K184, Probennr. 9730. Kat. S, Anf. -3993, Ende -3914, Sp. evtl. ab -3814, SP 2-2a. Twann 19, Beil. 3, Koord. 626,10/O,40 bis 628,60/O,90, H. 427,33-427,38. Profil 625, Meter O,25, H. 427,35 (Twann 19, 10-11, Abb. 7). Das Holz liegt an der Basis von E 1.



60 M. 1:10

- 61 A.8O, MS 7 K55, Probennr. 5223. Kat. C. Anf. -3858, Sp. -3858, WK -3828. Twann 12, Pl. 13, Koord. 663,60/W,20 bis 663,75/V,85, H. 427,76. Das Holz liegt im E 5.

MS/OS-Standardkurve: Pfähle Kat. S+A mit Waldkante (Abb. 108)

- 1 A.5, U/625-22, Probennr. 9469. Kat. S, Anf. -3626, Sp. -3552, WK -3532.
- 2 A.3, W/614-10, Probennr. 7231. Kat. S, Anf. -3637, Sp. -3584, WK -3560.
- 3 A.4, V/618-4, Probennr. 9252. Kat. S, Anf. -3742, Sp. -3581, WK -3563.
- 4 A.1, N/597-1, Probennr. 8646. Kat. A, Anf. -3611, Sp. -3586, WK -3573.
- 5 A.1, U/604-2, Probennr. 8601. Kat. S, Anf. -3644, Sp. -3599, WK -3574.
- 6 A.2, M/605-3, Probennr. 8894. Kat. A, Anf. -3626, Sp. -3596, WK -3574.
- 7 A.2, L/608-1, Probennr. 8909. Kat. A, Anf. -3616, Sp. -3586, WK -3574.
- 8 A.5, T/630-5, Probennr. 9459. Kat. S, Anf. -3655, Sp. -3602, WK -3575.
- 9 A.5, W/631-17, Probennr. 9458. Kat. S, Anf. -3640, Sp. -3603, WK -3575.
- 10 A.2, F/610-1, Probennr. 8886. Kat. A, Anf. -3622, Sp. -3592, WK -3576.
- 11 A.2, L/607-16, Probennr. 8892. Kat. A, Anf. -3620, Sp. -3589, WK -3576.
- 12 A.2, G/609-8, Probennr. 8893. Kat. A, Anf. -3609, Sp. -3590, WK -3576.

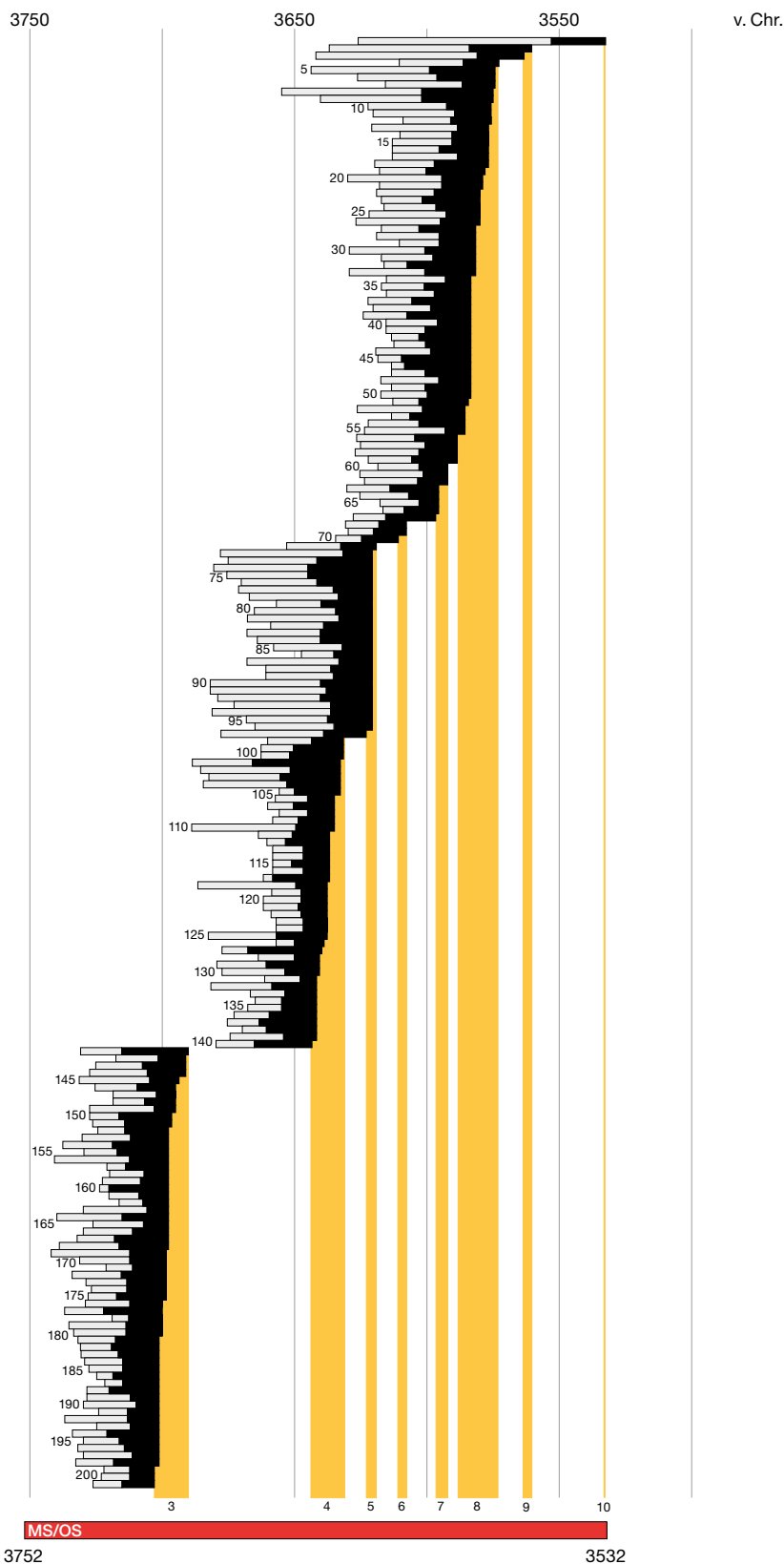


Abb. 108: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle mit sicherer Waldkante der Kategorien S+A der MS/OS-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

- 13 A.16, O/593-2, Probennr. 9746. Kat. A, Anf. -3621, Sp. -3588, WK -3577.
- 14 A.16, R/593-3, Probennr. 9761. Kat. A, Anf. -3610, Sp. -3590, WK -3577.
- 15 A.2, G/606-1, Probennr. 8884. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3590, WK -3577.
- 16 A.2, L/606-4, Probennr. 8915. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3595, WK -3577.
- 17 A.1, R/600-4, Probennr. 8653. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3588, WK -3577.
- 18 A.5, S/632-5, Probennr. 9534. Kat. A, Anf. -3620, Sp. -3597, WK -3577.
- 19 A.5, P/631-1, Probennr. 9495. Kat. A, Anf. -3618, Sp. -3600, WK -3578.
- 20 A.1, U/600-6, Probennr. 8661. Kat. A, Anf. -3630, Sp. -3594, WK -3579.
- 21 A.4, L/623-10, Probennr. 9280. Kat. A, Anf. -3618, Sp. -3595, WK -3579.
- 22 A.3, T/606-3, Probennr. 9096. Kat. A, Anf. -3619, Sp. -3597, WK -3580.
- 23 A.1, R/603-1, Probennr. 8644. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3601, WK -3580.
- 24 A.1, V/604-1, Probennr. 8642. Kat. A, Anf. -3616, Sp. -3596, WK -3580.
- 25 A.4, V/619-2, Probennr. 9267. Kat. A, Anf. -3622, Sp. -3592, WK -3580.
- 26 A.5, T/630-8, Probennr. 9527. Kat. A, Anf. -3627, Sp. -3594, WK -3580.
- 27 A.3, V/607-8, Probennr. 9016. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3603, WK -3581.
- 28 A.3, V/610-1, Probennr. 9090. Kat. A, Anf. -3619, Sp. -3595, WK -3581.
- 29 A.2, M/607-8, Probennr. 8908. Kat. A, Anf. -3610, Sp. -3595, WK -3581.
- 30 A.1, P/599-2, Probennr. 8611. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3600, WK -3581.
- 31 A.1, Q/597-7, Probennr. 8652. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3597, WK -3581.
- 32 A.1, N/599-3, Probennr. 8638. Kat. A, Anf. -3616, Sp. -3607, WK -3581.
- 33 A.3, Q/605-1, Probennr. 9138. Kat. A, Anf. -3629, Sp. -3600, WK -3582.
- 34 A.16, O/592-175(?), Probennr. 9766. Kat. A, Anf. -3615, Sp. -3592, WK -3583.
- 35 A.16, R/593-1, Probennr. 9760. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3600, WK -3583.
- 36 A.3, V/605-5, Probennr. 9025. Kat. A, Anf. -3615, Sp. -3596, WK -3583.
- 37 A.2, ?, Probennr. 8877. Kat. A, Anf. -3622, Sp. -3605, WK -3583.
- 38 A.3, R/605-5, Probennr. 7253. Kat. A, Anf. -3620, Sp. -3597, WK -3583.
- 39 A.2, H/606-6, Probennr. 8882. Kat. A, Anf. -3624, Sp. -3606, WK -3583.
- 40 A.17, S/576-1, Probennr. 9864. Kat. A, Anf. -3615, Sp. -3595, WK -3583.
- 41 A.2, G/612-1, Probennr. 8901. Kat. A, Anf. -3615, Sp. -3600, WK -3583.
- 42 A.2, G/609-3, Probennr. 8910. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3602, WK -3583.
- 43 A.1, K/602-1, Probennr. 8621. Kat. A, Anf. -3612, Sp. -3600, WK -3583.
- 44 A.1, N/599-2, Probennr. 8625. Kat. A, Anf. -3619, Sp. -3598, WK -3583.
- 45 A.1, U/597-2, Probennr. 8648. Kat. A, Anf. -3618, Sp. -3609, WK -3583.
- 46 A.1, T/602-4, Probennr. 8657. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3608, WK -3583.
- 47 A.1, R/597-5, Probennr. 8632. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3600, WK -3583.
- 48 A.1, L/598-1, Probennr. 8618. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3595, WK -3583.
- 49 A.1, R/597-9, Probennr. 8609. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3600, WK -3583.
- 50 A.5, S/627-3, Probennr. 9503. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3599, WK -3583.
- 51 A.3, T/611-3, Probennr. 9088. Kat. A, Anf. -3612, Sp. -3603, WK -3584.
- 52 A.3, U/612-17, Probennr. 9150. Kat. A, Anf. -3626, Sp. -3601, WK -3585.
- 53 A.3, Q/611-10, Probennr. 7221. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3606, WK -3585.
- 54 A.1, U/598-1, Probennr. 8639. Kat. A, Anf. -3622, Sp. -3602, WK -3585.
- 55 A.4, S/616-10, Probennr. 9271. Kat. A, Anf. -3623, Sp. -3592, WK -3585.
- 56 A.16, L/594-2, Probennr. 9763. Kat. A, Anf. -3626, Sp. -3604, WK -3588.
- 57 A.2, E/608-2, Probennr. 8875. Kat. A, Anf. -3625, Sp. -3600, WK -3588.
- 58 A.2, E/613-1, Probennr. 8890. Kat. A, Anf. -3627, Sp. -3602, WK -3588.
- 59 A.4, Q/620-2, Probennr. 9290. Kat. A, Anf. -3621, Sp. -3605, WK -3588.
- 60 A.3, T/606-8, Probennr. 9075. Kat. A, Anf. -3618, Sp. -3602, WK -3592.
- 61 A.1, L/600-2, Probennr. 8640. Kat. A, Anf. -3625, Sp. -3601, WK -3592.
- 62 A.4, U/615-5, Probennr. 9281. Kat. A, Anf. -3623, Sp. -3603, WK -3592.
- 63 A.3, O/611-2, Probennr. 7250. Kat. A, Anf. -3630, Sp. -3613, WK -3595.
- 64 A.3, U/613-16, Probennr. 7224. Kat. A, Anf. -3625, Sp. -3606, WK -3595.
- 65 A.1, L/599-2, Probennr. 8624. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3602, WK -3595.
- 66 A.5, U/630-2, Probennr. 9489. Kat. A, Anf. -3616, Sp. -3608, WK -3595.
- 67 A.3, T/605-3, Probennr. 9103. Kat. A, Anf. -3627, Sp. -3615, WK -3596.
- 68 A.8, N/662-4, Probennr. 5080. Kat. A, Anf. -3630, Sp. -3617, WK -3607.
- 69 A.8, M/664-17, Probennr. 5073. Kat. A, Anf. -3629, Sp. -3619, WK -3607.
- 70 A.8, P/663-1, Probennr. 5072. Kat. A, Anf. -3634, Sp. -3624, WK -3610.
- 71 A.8, K/660-4, Probennr. 5095. Kat. A, Anf. -3653, Sp. -3632, WK -3619.
- 72 A.11, S/688-2, Probennr. 6354. Kat. S, Anf. -3678, Sp. -3631, WK -3620.
- 73 A.8, Q/657-3, Probennr. 5007. Kat. S, Anf. -3675, Sp. -3641, WK -3620.
- 74 A.9, J/665-3, Probennr. 5275. Kat. S, Anf. -3681, Sp. -3645, WK -3620.
- 75 A.8, Q/658-3, Probennr. 5011. Kat. S, Anf. -3676, Sp. -3645, WK -3620.
- 76 A.10, Q/682-5, Probennr. 5710. Kat. A, Anf. -3671, Sp. 111, WK -3620.
- 77 A.8, N/659-1, Probennr. 5081. Kat. S, Anf. -3670, Sp. -3634, WK -3620.
- 78 A.8, Q/656-1, Probennr. 5103. Kat. A, Anf. -3666, Sp. -3632, WK -3620.
- 79 A.8, U/657-1, Probennr. 5046. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3639, WK -3620.
- 80 A.8, R/660-2, Probennr. 5102. Kat. A, Anf. -3664, Sp. -3633, WK -3620.
- 81 A.8, S/657-3, Probennr. 5099. Kat. A, Anf. -3667, Sp. -3632, WK -3620.
- 82 A.8, U/660-3, Probennr. 5111. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3638, WK -3620.
- 83 A.8, U/658-2, Probennr. 5049. Kat. A; Anf. -3667, Sp. -3639, WK -3620.
- 84 A.8, O/657-2, Probennr. 5051. Kat. A, Anf. -3663, Sp. -3639, WK -3620.
- 85 A.8, V/663-3, Probennr. 5034. Kat. A, Anf. -3657, Sp. -3631, WK -3620.
- 86 A.8, V/655-3, Probennr. 5154. Kat. A, Anf. -3646, Sp. -3634, WK -3620.
- 87 A.8, V/656-9, Probennr. 5160. Kat. A, Anf. -3667, Sp. -3632, WK -3620.
- 88 A.10, Q/680-2, Probennr. 6296. Kat. A, Anf. -3660, Sp. -3635, WK -3620.
- 89 A.10, O/678-8, Probennr. 6291. Kat. A, Anf. -3660, Sp. -3634, WK -3620.
- 90 A.9, S/667-3, Probennr. 5362. Kat. A, Anf. -3681, Sp. -3639, WK -3620.
- 91 A.9, N/670-3, Probennr. 5324. Kat. A, Anf. -3681, Sp. -3637, WK -3620.
- 92 A.9, U/667-3, Probennr. 5325. Kat. A, Anf. -3678, Sp. -3639, WK -3620.
- 93 A.9, K/668-1, Probennr. 5333. Kat. A, Anf. -3672, Sp. -3635, WK -3620.
- 94 A.9, U/669-3, Probennr. 5332. Kat. A, Anf. -3680, Sp. -3635, WK -3620.
- 95 A.9, K/670-2, Probennr. 5319. Kat. A, Anf. -3667, Sp. -3637, WK -3620.
- 96 A.7, X/653-4, Probennr. 8034. Kat. A, Anf. -3664, Sp. -3634, WK -3620.

- 97 A.7, W/650-11, Probennr. 8005. Kat. S, Anf. -3677, Sp. -3638, WK -3622.
- 98 A.8, N/663-2, Probennr. 5062. Kat. A, Anf. -3659, Sp. -3643, WK -3631.
- 99 A.11, R/692-3, Probennr. 6404. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3650, WK -3631.
- 100 A.11, R/692-2, Probennr. 6397. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3651, WK -3631.
- 101 A.8, O/662-1, Probennr. 5015. Kat. S, Anf. -3688, Sp. -3665, WK -3632.
- 102 A.8, K/661-6, Probennr. 5018. Kat. S, Anf. -3685, Sp. -3651, WK -3632.
- 103 A.8, W/660-1, Probennr. 5023. Kat. S, Anf. -3682, Sp. -3655, WK -3632.
- 104 A.12, P/699-19, Probennr. 6655. Kat. A, Anf. -3684, Sp. -3652, WK -3632.
- 105 A.12, V/695-2, Probennr. 6723. Kat. A, Anf. -3655, Sp. -3649, WK -3632.
- 106 A.8, L/655-1, Probennr. 5089. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3644, WK -3634.
- 107 A.8, O/661-2, Probennr. 5079. Kat. A, Anf. -3659, Sp. -3649, WK -3635.
- 108 A.10, N/676-7, Probennr. 6242. Kat. A, Anf. -3655, Sp. -3644, WK -3635.
- 109 A.10, X/678-2, Probennr. 6248. Kat. A, Anf. -3657, Sp. -3648, WK -3635.
- 110 A.9, W/666-2, Probennr. 5346. Kat. A, Anf. -3688, Sp. -3649, WK -3635.
- 111 A.11, N/694-16, Probennr. 6447. Kat. A, Anf. -3663, Sp. -3650, WK -3636.
- 112 A.10, P/680-8, Probennr. 6243. Kat. A, Anf. -3660, Sp. -3653, WK -3636.
- 113 A.11, U/690-2, Probennr. 6347. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3646, WK -3636.
- 114 A.11, S/692-2, Probennr. 6385. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3636, WK -3636.
- 115 A.11, S/694-2, Probennr. 6384. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3650, WK -3636.
- 116 A.11, R/690-3, Probennr. 6396. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3636, WK -3636.
- 117 A.4, W/619-10, Probennr. 7257. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3658, WK -3636.
- 118 A.8, O/657-6, Probennr. 5061. Kat. S, Anf. -3686, Sp. -3649, WK -3637.
- 119 A.8, V/658-2, Probennr. 5115. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3647, WK -3637.
- 120 A.8, P/657-1, Probennr. 5065. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3647, WK -3637.
- 121 A.8, W/658-3, Probennr. 5114. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3648, WK -3637.
- 122 A.8, V/660-3, Probennr. 5112. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3647, WK -3637.
- 123 A.8, P/655-2, Probennr. 5070. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3646, WK -3637. Gleicher Pfahl wie Abb. 110,34.
- 124 A.8, R/658-1, Probennr. 5208. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3646, WK -3637.
- 125 A.7, S/648-1, Probennr. 8051. Kat. A, Anf. -3682, Sp. -3656, WK -3637.
- 126 A.12, V/697-1C, Probennr. DOUB 4. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3649, WK -3638.
- 127 A.7, S/653-1, Probennr. 8032. Kat. A, Anf. -3677, Sp. -3667, WK -3639.
- 128 A.11, S/692-1, Probennr. 6380. Kat. A, Anf. -3663, Sp. -3649, WK -3640.
- 129 A.5, O/631-4, Probennr. 9507. Kat. A, Anf. -3679, Sp. -3660, WK -3640.
- 130 A.7, X/646-5, Probennr. 8065. Kat. A, Anf. -3677, Sp. -3652, WK -3640.
- 131 A.11, N/692-1, Probennr. 6443. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3647, WK -3641.
- 132 A.3, V/605-7, Probennr. 9031. Kat. A, Anf. -3681, Sp. -3658, WK -3641.
- 133 A.3, T/608-12, Probennr. 9067. Kat. A, Anf. -3666, Sp. -3652, WK -3641.
- 134 A.3, U/607-6, Probennr. 9061. Kat. A, Anf. -3664, Sp. -3654, WK -3641.
- 135 A.3, V/608-7, Probennr. 9053. Kat. A, Anf. -3667, Sp. -3654, WK -3641.
- 136 A.1, U/602-5, Probennr. 8656. Kat. A, Anf. -3672, Sp. -3659, WK -3641.
- 137 A.1, S/602-5, Probennr. 8658. Kat. A, Anf. -3675, Sp. -3663, WK -3641.
- 138 A.4, X/623-22, Probennr. 9263. Kat. A, Anf. -3669, Sp. -3660, WK -3641.
- 139 A.5, S/631-16, Probennr. 9543. Kat. A, Anf. -3674, Sp. -3654, WK -3641.
- 140 A.1, P/602-4, Probennr. 8615. Kat. A, Anf. -3679, Sp. -3665, WK -3643.
- 141 A.2, L/605-3, Probennr. 8907. Kat. A, Anf. -3731, Sp. -3715, WK -3690.
- 142 A.3, Q/605-6, Probennr. 9110. Kat. A, Anf. -3717, Sp. -3701, WK -3691.
- 143 A.5, R/631-6, Probennr. 9499. Kat. A, Anf. -3725, Sp. -3707, WK -3691.
- 144 A.5, T/631-4, Probennr. 9532. Kat. A, Anf. -3727, Sp. -3705, WK -3691.
- 145 A.2, E/609-3, Probennr. 8878. Kat. A, Anf. -3731, Sp. -3704, WK -3693.
- 146 A.16, N/593-2, Probennr. 9752. Kat. A, Anf. -3725, Sp. -3709, WK -3695.
- 147 A.8, P/660-1, Probennr. 5064. Kat. A, Anf. -3718, Sp. -3703, WK -3695.
- 148 A.10, M/681-3, Probennr. 6295. Kat. A, Anf. -3718, Sp. -3706, WK -3695.
- 149 A.3, S/605-1, Probennr. 9141. Kat. A, Anf. -3727, Sp. -3702, WK -3695.
- 150 A.16, J/589-1, Probennr. 9756. Kat. A, Anf. -3727, Sp. -3716, WK -3696.
- 151 A.5, V/632-3, Probennr. 9538. Kat. A, Anf. -3726, Sp. -3714, WK -3996.
- 152 A.16, P/594-5, Probennr. 9759. Kat. A, Anf. -3724, Sp. -3714, WK -3697.
- 153 A.16, Q/594-4, Probennr. 9754. Kat. A, Anf. -3730, Sp. -3711, WK -3697.
- 154 A.8, T/662-1, Probennr. 5043. Kat. A, Anf. -3737, Sp. -3718, WK -3697.
- 155 A.10, X/677-1, Probennr. 6293. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3716, WK -3697.
- 156 A.8, W/660-3, Probennr. 5022. Kat. A, Anf. -3740, Sp. -3711, WK -3697.
- 157 A.3, U/612-8, Probennr. 7238. Kat. A, Anf. -3720, Sp. -3713, WK -3697.
- 158 A.3, T/613-4, Probennr. 9028. Kat. A, Anf. -3719, Sp. -3706, WK -3697.
- 159 A.3, V/613-2, Probennr. 9058. Kat. A, Anf. -3722, Sp. -3707, WK -3697.
- 160 A.3, V/608-10, Probennr. 9032. Kat. A, Anf. -3723, Sp. -3719, WK -3697.
- 161 A.3, V/607-6, Probennr. 9033. Kat. A, Anf. -3719, Sp. -3708, WK -3697.
- 162 A.3, T/613-6, Probennr. 9054. Kat. A, Anf. -3715, Sp. -3706, WK -3697.
- 163 A.3, U/605-5, Probennr. 7258. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3705, WK -3697.
- 164 A.1, Q/603-1, Probennr. 7254. Kat. A, Anf. -3739, Sp. -3714, WK -3697.
- 165 A.1, V/596-3, Probennr. 8628. Kat. A, Anf. -3725, Sp. -3706, WK -3697.
- 166 A.4, R/617-13, Probennr. 9295. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3710, WK -3697.
- 167 A.7, X/649-9, Probennr. 8035. Kat. A, Anf. -3731, Sp. -3717, WK -3697.
- 168 A.8, W/662-4, Probennr. 5038. Kat. A, Anf. -3738, Sp. -3715, WK -3697.
- 169 A.8, N/663-3, Probennr. 5055. Kat. A, Anf. -3741, Sp. -3711, WK -3698.
- 170 A.8, N/661-4, Probennr. 5054. Kat. A, Anf. -3730, Sp. -3711, WK -3698.
- 171 A.1, R/602-2, Probennr. 9115. Kat. A, Anf. -3720, Sp. -3710, WK -3698.
- 172 A.3, Q/608-4, Probennr. 7244. Kat. A, Anf. -3733, Sp. -3714, WK -3698.
- 173 A.2, N/607-3, Probennr. 8895. Kat. A, Anf. -3728, Sp. -3712, WK -3698.
- 174 A.5, X/628-11, Probennr. 9494. Kat. A, Anf. -3726, Sp. -3712, WK -3698.
- 175 A.7, S/653-3, Probennr. 8061. Kat. A, Anf. -3727, Sp. -3716, WK -3698.
- 176 A.16, P/594-1, Probennr. 9753. Kat. A, Anf. -3728, Sp. -3711, WK -3699.
- 177 A.17, T/584-1, Probennr. 9861. Kat. A, Anf. -3736, Sp. -3721, WK -3699.
- 178 A.1, Q/596-2, Probennr. 8649. Kat. A, Anf. -3718, Sp. -3712, WK -3699.
- 179 A.4, R/620-1, Probennr. 9311. Kat. A, Anf. -3735, Sp. -3713, WK -3699.

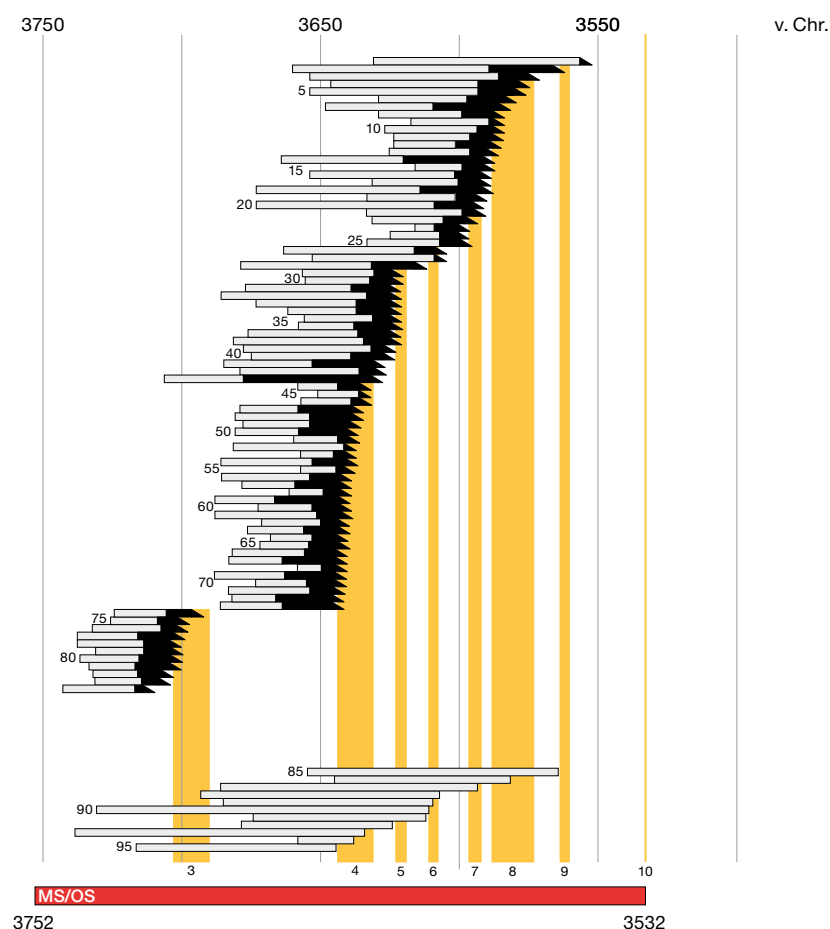


Abb. 109: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle ohne Waldkante oder mit unsicherer Waldkante der Kategorien S+A der MS/OS-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (schräges Ende: ohne WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

180 A.4, R/618-5, Probenr. 9273. Kat. A, Anf. -3733, Sp. -3713, WK -3699.

181 A.3, U/608-9, Probenr. 9023. Kat. A, Anf. -3731, Sp. -3717, WK -3700.

182 A.8, U/656-1, Probenr. 5036. Kat. A, Anf. -3730, Sp. -3718, WK -3700.

183 A.9, R/670-4, Probenr. 5297. Kat. A, Anf. -3730, Sp. -3716, WK -3700.

184 A.2, F/608-4, Probenr. 8883. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3714, WK -3700.

185 A.2, J/606-4, Probenr. 8885. Kat. A, Anf. -3727, Sp. -3714, WK -3700.

186 A.2, E/608-4, Probenr. 8888. Kat. A, Anf. -3724, Sp. -3718, WK -3700.

187 A.2, L/607-9, Probenr. 8906. Kat. A, Anf. -3721, Sp. -3714, WK -3700.

188 A.1, T/597-8, Probenr. 8650. Kat. A, Anf. -3728, Sp. -3719, WK -3700.

189 A.1, S/597-6, Probenr. 8643. Kat. A, Anf. -3728, Sp. -3711, WK -3700.

190 A.4, L/623-28, Probenr. 9282. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3709, WK -3700.

191 A.4, W/622-4, Probenr. 9261. Kat. A, Anf. -3723, Sp. -3712, WK -3700.

192 A.4, T/623-5, Probenr. 9270. Kat. A, Anf. -3736, Sp. -3712, WK -3700.

193 A.4, T/622-3, Probenr. 9275. Kat. A, Anf. -3724, Sp. -3711, WK -3700.

194 A.5, P/631-2, Probenr. 9493. Kat. A, Anf. -3733, Sp. -3720, WK -3700.

195 A.5, U/627-4, Probenr. 9505. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3715, WK -3700.

196 A.5, N/627-6, Probenr. 9506. Kat. A, Anf. -3731, Sp. -3713, WK -3700.

197 A.5, S/627-6, Probenr. 9510. Kat. A, Anf. -3729, Sp. -3710, WK -3700.

198 A.7, W/651-14, Probenr. 8024. Kat. A, Anf. -3732, Sp. -3717, WK -3700.

199 A.3, W/610-18, Probenr. 9102. Kat. A, Anf. -3721, Sp. -3711, WK -3702.

200 A.3, T/608-3, Probenr. 9105. Kat. A, Anf. -3722, Sp. -3711, WK -3702.

201 A.3, T/613-3, Probenr. 9042. Kat. A, Anf. -3725, Sp. -3714, WK -3702.

MS/OS-Standardkurve: Pfähle Kat. S+A ohne Waldkante (Abb. 109)

- 1 A.3, P/612-3 oder A.4, U/615-3, Probenr. 9268. Kat. S, Anf. -3631, Sp. -3556, Ende -3552, SP 9a oder 10.
- 2 A.6, X/640-3, Probenr. 7312. Kat. S, Anf. -3661, Sp. -3588, Ende -3562, SP 9.
- 3 A.3, W/614-2, Probenr. 9008. Kat. S, Anf. -3654, Sp. -3585, Ende -3571, SP 9.
- 4 A.3, R/607-1, Probenr. 9013. Kat. S, Anf. -3646, Sp. -3593, Ende -3575, SP 7/8.
- 5 A.5, U/633-16, Probenr. 9468. Kat. A, Anf. -3654, Sp. -3593, Ende -3576, SP 7/8.
- 6 A.6, S/635-1, Probenr. 7301. Kat. S, Anf. -3629, Sp. -3597, WK -3579+1.
- 7 A.1, P/598-1, Probenr. 8603. Kat. S, Anf. -3648, Sp. -3609, WK -3582+1.
- 8 A.1, P/597-3, Probenr. 8605. Kat. A, Anf. -3629, Sp. -3599, Ende -3584, SP 7/8.
- 9 A.16, P/594-4, Probenr. 9758. Kat. A, Anf. -3617, Sp. -3589, Ende -3584, SP 7/8.
- 10 A.2, G/606-9, Probenr. 8879. Kat. A, Anf. -3627, Sp. -3593, Ende -3584, SP 7/8.
- 11 A.4, P/618-4, Probenr. 9288. Kat. A, Anf. -3624, Sp. -3596, Ende -3584, SP 7/8.
- 12 A.1, N/598-3, Probenr. 8619. Kat. A, Anf. -3624, Sp. -3602, Ende -3585, SP 7/8.
- 13 A.3, S/611-16, Probenr. 9114. Kat. A, Anf. -3625, Sp. -3596, WK -3586+1.
- 14 A.4, P/621-6, Probenr. 9249. Kat. S, Anf. -3664, Sp. -3620, Ende -3587, SP 7/8.
- 15 A.4, W/618-3, Probenr. 9291. Kat. A, Anf. -3616, Sp. -3599, Ende -3587, SP 7/8.
- 16 A.5, T/631-7, Probenr. 9456. Kat. S, Anf. -3654, Sp. -3602, Ende -3588, SP 7/8.
- 17 A.2, G/613-1, Probenr. 8891. Kat. A, Anf. -3631, Sp. -3600, Ende -3588, SP 7/8.
- 18 A.4, S/618-7, Probenr. 9264. Kat. A, Anf. -3673, Sp. -3614, WK -3588+3.
- 19 A.5, V/629-7, Probenr. 9535. Kat. A, Anf. -3633, Sp. -3602, Ende -3590, SP 7/8.
- 20 A.4, Q/621-1, Probenr. 9250. Kat. S, Anf. -3673, Sp. -3609, WK -3591+1.
- 21 A.1, M/601-1, Probenr. 8617. Kat. A, Anf. -3633, Sp. -3599, Ende -3591, SP 7/8.
- 22 A.3, R/606-3, Probenr. 9111. Kat. A, Anf. -3631, Sp. -3606, Ende -3593, SP 7/8.
- 23 A.3, R/608-5, Probenr. 7226. Kat. A, Anf. -3616, Sp. -3609, Ende -3596, SP 7/8.
- 24 A.1, R/599-1, Probenr. 8660. Kat. A, Anf. -3625, Sp. -3607, WK -3597+2.
- 25 A.4, S/619-7, Probenr. 9292. Kat. A, Anf. -3633, Sp. -3607, Ende -3597, SP 7/8.
- 26 A.4, T/610-20, Probenr. 9266. Kat. A, Anf. -3663, Sp. -3616, Ende -3604, SP 7/8.

- 27 A.1, L/599-2, Probennr. 8602. Kat. S, Anf. -3653, Sp. -3609, Ende -3605, SP 7/8.
- 28 A.8, Q/663-3, Probennr. 5013. Kat. S, Anf. -3679, Sp. -3632, Ende -3612, SP 5/6.
- 29 A.7, K/651-1, Probennr. 8048. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3631, Ende -3620, SP 5/6.
- 30 A.7, X/652-1, Probennr. 8042. Kat. A, Anf. -3655, Sp. -3632, WK -3620+1.
- 31 A.8, X/655-1, Probennr. 5024. Kat. S, Anf. -3677, Sp. -3639, Ende -3621, SP 5/6.
- 32 A.8, U/664-16, Probennr. 5014. Kat. S, Anf. -3686, Sp. -3633, Ende -3621, SP 5/6.
- 33 A.8, S/656-1, Probennr. 5105. Kat. S, Anf. -3673, Sp. -3637, WK -3621+1.
- 34 A.8, S/663-1, Probennr. 5017 + OLDSPL 9. Kat. A, Anf. -3662, Sp. -3637, Ende -3621, SP 5/6.
- 35 A.8, X/659-3, Probennr. 5035. Kat. A, Anf. -3656, Sp. -3631, WK -3621+1.
- 36 A.8, S/658-1, Probennr. 5144. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3638, WK -3621+1.
- 37 A.9, N/666-2, Probennr. 5318. Kat. A, Anf. -3676, Sp. -3637, WK -3621+1.
- 38 A.9, Q/670-2, Probennr. 5344. Kat. A, Anf. -3682, Sp. -3635, Ende -3621, SP 5/6.
- 39 A.9, Q/667-3, Probennr. 5331. Kat. A, Anf. -3678, Sp. -3632, Ende -3623, SP 5/6.
- 40 A.9, R/666-4, Probennr. 5308. Kat. A, Anf. -3675, Sp. -3639, Ende -3623, SP 5/6.
- 41 A.8, Q/657-2, Probennr. 5053. Kat. A, Anf. -3685, Sp. -3653, Ende -3627, SP 5/6.
- 42 A.9, O/667-5, Probennr. 5350. Kat. A, Anf. -3679, Sp. -3636, WK -3627+mind.5.
- 43 A.3, V/611-3, Probennr. 8904. Kat. A, Anf. -3706, Sp. -3678, WK -3628+mind.34.
- 44 A.8, O/661-1, Probennr. 5069. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3644, WK -3632+1.
- 45 A.8, U/659-5, Probennr. 5107. Kat. A, Anf. -3651 Sp. -3636, Ende -3632, SP 5/6.
- 46 A.8, L/664-2, Probennr. 5214. Kat. A, Anf. -3657, Sp. -3639, Ende -3632, SP 5/6.
- 47 A.8, O/656-1, Probennr. 5005. Kat. S, Anf. -3679, Sp. -3658, WK -3635+mind.14.
- 48 A.8, R/661-2, Probennr. 5240. Kat. A, Anf. -3681, Sp. -3654, Ende -3635, SP 4.
- 49 A.7, R/653-2, Probennr. 8067. Kat. A, Anf. -3678, Sp. -3654, Ende -3635, SP 4.
- 50 A.8, T/660-4, Probennr. 5100. Kat. S, Anf. -3681, Sp. -3658, Ende -3637, SP 4.
- 51 A.8, N/659-6, Probennr. 5077. Kat. A, Anf. -3660, Sp. -3644, WK -3637+1.
- 52 A.7, U/650-1, Probennr. 8008. Kat. A, Anf. -3682, Sp. 3641, Ende -3637, SP 5/6.
- 53 A.11, S/694-1, Probennr. 6378. Kat. A, Anf. -3657, Sp. -3645, Ende -3637, SP 4.
- 54 A.9, P/665-3, Probennr. 5365. Kat. A, Anf. -3686, Sp. -3653, WK -3637+1.
- 55 A.8, S/658-2, Probennr. 5244. Kat. A, Anf. -3657, Sp. -3645, Ende -3638, SP 4.
- 56 A.8, N/663-4, Probennr. 5004. Kat. S, Anf. -3686, Sp. -3654, WK -3639+1.
- 57 A.11, O/690-2, Probennr. 6436. Kat. A, Anf. -3678, Sp. -3659, WK -3639+1.
- 58 A.8, K/659-1, Probennr. 5212. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3649, WK -3639+1.
- 59 A.9, T/669-3, Probennr. 5317. Kat. A, Anf. -3688, Sp. -3667, WK -3639+1.
- 60 A.5, S/632-2, Probennr. 9541. Kat. A, Anf. -3672, Sp. -3653, Ende -3639, SP 4.
- 61 A.7, V/653-5, Probennr. 8028. Kat. A, Anf. -3688, Sp. -3652, Ende -3639, SP 4.
- 62 A.8, U/661-4, Probennr. 5033. Kat. S, Anf. -3671, Sp. -3650, Ende -3640, SP 4.
- 63 A.8, W/662-2, Probennr. 5044. Kat. S, Anf. -3676, Sp. -3656, Ende -3640, SP 4.
- 64 A.8, U/662-2, Probennr. 5041. Kat. A, Anf. -3668, Sp. -3653, Ende -3640, SP 4.
- 65 A.11, Q/694-4, Probennr. 6395. Kat. A, Anf. -3672, Sp. -3654, WK -3640+1.
- 66 A.8, V/659-3, Probennr. 5032. Kat. S, Anf. -3682, Sp. -3656, Ende -3641, SP 4.
- 67 A.12, R/696-2, Probennr. 6777. Kat. A, Anf. -3683, Sp. -3664, WK -3641+1. Gleicher Pfahl wie Abb. 110,104.
- 68 A.11, R/691-3, Probennr. 6403. Kat. A, Anf. -3658, Sp. -3650, WK -3641+1.
- 69 A.8, R/661-1, Probennr. 5238. Kat. A, Anf. -3688, Sp. -3663, Ende -3641, SP 4.
- 70 A.7, K/647-1, Probennr. 8047. Kat. A, Anf. -3673, Sp. -3655, WK -3641+1.
- 71 A.7, U/646-4, Probennr. 8033. Kat. A, Anf. -3683, Sp. -3654, WK -3641+1.
- 72 A.3, Q/609-16, Probennr. 9154. Kat. A, Anf. -3682, Sp. -3666, WK -3642+1.
- 73 A.7, X/648-1, Probennr. 8062. Kat. A, Anf. -3686, Sp. -3664, WK -3642+1.
- 74 A.5, R/631-2, Probennr. 9531. Kat. A, Anf. -3725, Sp. -3706, WK -3692+1.
- 75 A.1, T/598-2, Probennr. 8629. Kat. A, Anf. -3726, Sp. -3709, Ende -3697, SP 3.
- 76 A.1, T/603-4, Probennr. 8655. Kat. A, Anf. -3733, Sp. -3708, Ende -3698, SP 3.
- 77 A.4, U/624-16, Probennr. 9279. Kat. A, Anf. -3739, Sp. -3716, WK -3700+16.
- 78 A.8, U/656-4, Probennr. 5037. Kat. A, Anf. -3739, Sp. -3714, Ende -3701, SP 3.
- 79 A.9, P/669-5, Probennr. 5286. Kat. A, Anf. -3732, Sp. -3714, Ende -3701, SP 3.
- 80 A.2, L/611-1, Probennr. 8881. Kat. A, Anf. -3737, Sp. -3716, Ende -3701, SP 3.
- 81 A.7, X/652-3, Probennr. 8026. Kat. A, Anf. -3734, Sp. -3717, Ende -3701, SP 3.
- 82 A.5, R/632-3, Probennr. 9544. Kat. A, Anf. -3733, Sp. -3716, Ende -3703, SP 3.
- 83 A.1, T/601-7, Probennr. 8645. Kat. A, Anf. -3732, Sp. -3715, Ende -3704, SP 3.
- 84 A.8, X/660-3, Probennr. 5047. Kat. A, Anf. -3744, Sp. -3717, Ende -3710, SP 3.
- 85 A.3, W/614-17, Probennr. 9010. Kat. S, Anf. -3655, Ende -3564, SP 9a oder 10.
- 86 A.6, T/641-4, Probennr. 7324. Kat. A, Anf. -3644, Ende -3582, SP 9-10.
- 87 A.4, U/624-1, Probennr. 9255. Kat. S, Anf. -3686, Ende -3594, SP 7/8-10.
- 88 A.4, T/623-2, Probennr. 9254. Kat. S, Anf. -3693, Ende -3607, SP 7/8-10.
- 89 A.9, W/674-1, Probennr. 5342. Kat. A, Anf. -3685, Ende -3610, SP 7/8-10.
- 90 A.8, T/663-8, Probennr. 5002. Kat. S, Anf. -3731, Ende -3611, SP 7/8-10.
- 91 A.1, U/603-6, Probennr. 9251. Kat. S, Anf. -3674, Ende -3612, SP 7/8-10.
- 92 A.8, S/657-4, Probennr. 5006. Kat. S, Anf. -3679, Ende -3624, SP 7/8-10.
- 93 A.4, P/621-4, Probennr. 9247. Kat. S, Anf. -3739, Ende -3634, SP 5/6-10.
- 94 A.8, W/658-6A, Probennr. 5028. Kat. A, Anf. -3657, Ende -3638, SP 5/6-10.
- 95 A.3, R/613-20, Probennr. 9014. Kat. S, Anf. -3717, Ende -3645, SP 4-10.

MS/OS-Standardkurve: Pfähle Kat. B+C (Abb. 110)

- 1 A.8, X/655-3, Probennr. 5210. Kat. C, Anf. -3575, Sp. -3571, WK -3561.
- 2 A.16, M/594-1, Probennr. 9750. Kat. B, Anf. -3619, Sp. -3594, WK -3574.
- 3 A.2, E/611-4, Probennr. 8912. Kat. B, Anf. -3615, Sp. -3595, WK -3583.
- 4 A.1, K/606-1, Probennr. 8622. Kat. B, Anf. -3611, Sp. -3596, WK -3583.
- 5 A.8, T/657-1, Probennr. 5237. Kat. C, Anf. -3601, Sp. -3594, WK -3587.
- 6 A.3, U/613-8, Probennr. 9083. Kat. B, Anf. -3626, Sp. -3605, WK -3588.
- 7 A.1, M/599-2, Probennr. 8634. Kat. B, Anf. -3618, Sp. -3599, WK -3588.
- 8 A.8, V/663-6, Probennr. 5172. Kat. B, Anf. -3614, Sp. -3606, WK -3593.
- 9 A.17, Q/583-1, Probennr. 9862. Kat. B, Anf. -3626, Sp. -3608, WK -3595.
- 10 A.1, M/597-1, Probennr. 8614. Kat. B, Anf. -3624, Sp. -3603, WK -3595.
- 11 A.8, V/663-1, Probennr. 5177. Kat. C, Anf. -3608, Sp. -3606, WK -3595.

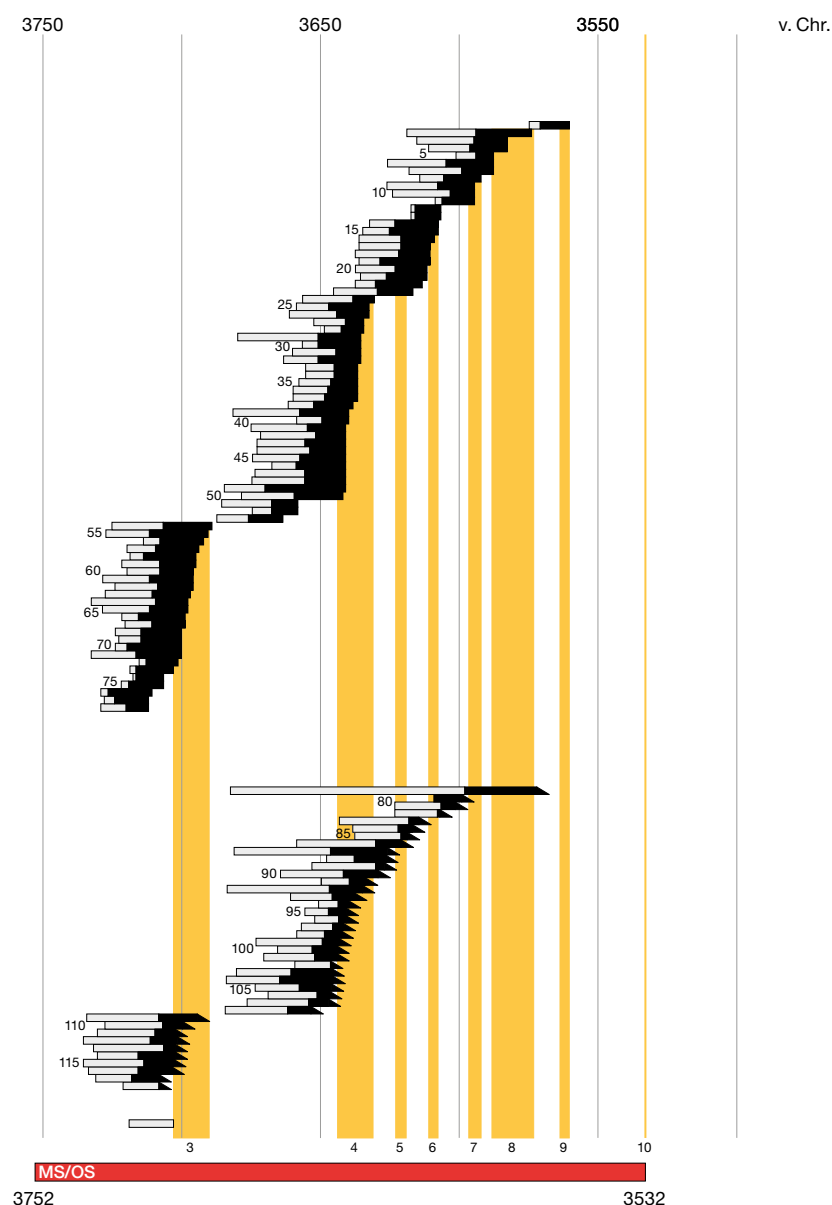


Abb. 110: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle der Kategorien B+C der MS/OS-Standardkurve. Weissen Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK; schräges Ende: ohne WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

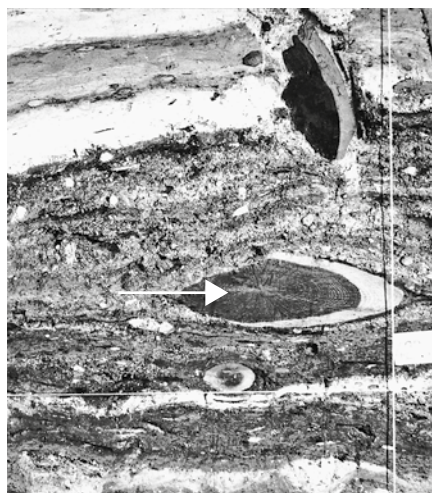
- | | | |
|--|---|--|
| 12 A.8, S/661-2, Probennr. 5242. Kat. C, Anf. -3617, Sp. -3616, WK -3607. | 19 A.8, W/659-1, Probennr. 5162. Kat. B, Anf. -3636, Sp. -3628, WK -3611. | 26 A.10, P/675-4, Probennr. 6245. Kat. B, Anf. -3661, Sp. -3644, WK -3633. |
| 13 A.8, T/661-16, Probennr. 5246. Kat. C, Anf. -3617, Sp. -3616, WK -3607. | 20 A.8, K/662-1, Probennr. 5092. Kat. B, Anf. -3637, Sp. -3623, WK -3612. | 27 A.8, W/661-3, Probennr. 5186. Kat. B, Anf. -3652, Sp. -3641, WK -3635. |
| 14 A.8, K/663-1, Probennr. 5218. Kat. B, Anf. -3632, Sp. -3623, WK -3608. | 21 A.9, N/673-7, Probennr. 5293. Kat. B, Anf. -3635, Sp. -3626, WK -3612. | 28 A.8, V/659-1, Probennr. 5203. Kat. C, Anf. -3648, Sp. -3642, WK -3635. |
| 15 A.9, J/665-1, Probennr. 5288. Kat. B, Anf. -3635, Sp. -3625, WK -3608. | 22 A.9, L/673-1, Probennr. 5298. Kat. B, Anf. -3637, Sp. -3630, WK -3614. | 29 A.8, U/663-2, Probennr. 5039. Kat. B, Anf. -3680, Sp. -3650, WK -3636. |
| 16 A.8, X/663-6, Probennr. 5048. Kat. B, Anf. -3636, Sp. -3621, WK -3609. | 23 A.7, K/646-7, Probennr. 8050. Kat. B, Anf. -3645, Sp. -3629, WK -3617. | 30 A.11, V/694-2, Probennr. 6366. Kat. B, Anf. -3656, Sp. -3650, WK -3636. |
| 17 A.8, W/658-5, Probennr. 5136. Kat. B, Anf. -3636, Sp. -3621, WK -3611. | 24 A.8, X/664-1, Probennr. 5129. Kat. C, Anf. -3656, Sp. -3638, WK -3631. | 31 A.12, T/695-16, Probennr. 6753. Kat. B, Anf. -3660, Sp. -3644, WK -3636. |
| 18 A.8, V/658-1, Probennr. 5122. Kat. B, Anf. -3637, Sp. -3622, WK -3611. | 25 A.9, J/665-6, Probennr. 5285. Kat. B, Anf. -3659, Sp. -3647, WK -3633. | 32 A.8, L/655-4, Probennr. 5090. Kat. C, Anf. -3663, Sp. -3650, WK -3636. |
| | | 33 A.8, V/656-4, Probennr. 5110. Kat. B, Anf. -3655, Sp. -3645, WK -3637. |
| | | 34 A.8, P/655-2, Probennr. 5082. Kat. B, Anf. -3655, Sp. -3645, WK -3637. Gleicher Pfahl wie Abb. 108,123. |
| | | 35 A.8, W/656-1, Probennr. 5121. Kat. B, Anf. -3657, Sp. -3646, WK -3637. |
| | | 36 A.8, P/658-2, Probennr. 5075. Kat. B, Anf. -3659, Sp. -3647, WK -3637. |
| | | 37 A.12, O/695-2, Probennr. 6790. Kat. B, Anf. -3660, Sp. -3648, WK -3637. |
| | | 38 A.8, K/660-3, Probennr. 5093. Kat. B, Anf. -3661, Sp. -3652, WK -3638. |
| | | 39 A.5, K/633-2, Probennr. 9501. Kat. B, Anf. -3681, Sp. -3657, WK -3640. |
| | | 40 A.11, U/692-1, Probennr. 6359. Kat. C, Anf. -3658, Sp. -3649, WK -3640. |
| | | 41 A.3, U/607-5, Probennr. 9024. Kat. B, Anf. -3674, Sp. -3654, WK -3641. |
| | | 42 A.3, T/611-8, Probennr. 9089. Kat. B, Anf. -3671, Sp. -3651, WK -3641. |
| | | 43 A.2, L/607-6, Probennr. 8905. Kat. B, Anf. -3672, Sp. -3655, WK -3641. |
| | | 44 A.1, N/602-4, Probennr. 8606. Kat. B, Anf. -3672, Sp. -3653, WK -3641. |
| | | 45 A.1, P/602-2, Probennr. 8620. Kat. B, Anf. -3674, Sp. -3657, WK -3641. |
| | | 46 A.1, T/602-5, Probennr. 8636. Kat. B, Anf. -3667, Sp. 95-3658, WK -3641. |
| | | 47 A.1, L/602-1, Probennr. 8610. Kat. B, Anf. -3673, Sp. -3655, WK -3641. |
| | | 48 A.4, S/623-6, Probennr. 9276. Kat. B, Anf. -3674, Sp. 3655, WK -3641. |
| | | 49 A.2, K/604-3, Probennr. 8916. Kat. B, Anf. -3684, Sp. -3669, WK -3641. |
| | | 50 A.3, V/607-10, Probennr. 9026. Kat. B, Anf. -3678, Sp. -3659, WK -3642. |
| | | 51 A.3, V/607-20, Probennr. 7251. Kat. B, Anf. -3685, Sp. -3667, WK -3658. |
| | | 52 A.8, U/662-6, Probennr. 5201. Kat. C, Anf. -3674, Sp. -3667, WK -3658. |

- 53 A.7, V/653-3, Probennr. 8025. Kat. B, Anf. -3687, Sp. -3675, WK -3663.
- 54 A.5, U/633-2, Probennr. 9500. Kat. B, Anf. -3725, Sp. -3706, WK -3689.
- 55 A.7, U/651-1, Probennr. 8059. Kat. B, Anf. -3727, Sp. -3711, WK -3690.
- 56 A.8, U/657-6, Probennr. 5133. Kat. C, Anf. -3713, Sp. -3707, WK -3692.
- 57 A.5, N/627-1, Probennr. 9522. Kat. B, Anf. -3719, Sp. -3709, WK -3694.
- 58 A.10, O/682-5, Probennr. 6252. Kat. B, Anf. -3718, Sp. -3713, WK -3695.
- 59 A.8, R/661-4, Probennr. 5227. Kat. C, Anf. -3721, Sp. -3707, WK -3695.
- 60 A.11, V/693-2, Probennr. 6368. Kat. B, Anf. -3719, Sp. -3707, WK -3696.
- 61 A.5, O/632-6, Probennr. 9516. Kat. B, Anf. -3728, Sp. -3711, WK -3696.
- 62 A.10, Q/676-1, Probennr. 6253. Kat. C, Anf. -3723, Sp. -3708, WK -3696.
- 63 A.5, T/625-20, Probennr. 9487. Kat. B, Anf. -3727, Sp. -3710, WK -3697.
- 64 A.3, U/607-10, Probennr. 9019. Kat. B, Anf. -3732, Sp. -3709, WK -3698.
- 65 A.3, P/608-6, Probennr. 9144. Kat. B, Anf. -3728, Sp. -3711, WK -3698.
- 66 A.3, W/614-9, Probennr. 9132. Kat. B, Anf. -3721, Sp. -3715, WK -3699.
- 67 A.12, P/695-16, Probennr. 6806. Kat. C, Anf. -3720, Sp. -3710, WK -3699.
- 68 A.3, Q/608-15, Probennr. 9145. Kat. B, Anf. -3723, Sp. -3714, WK -3700.
- 69 A.2, H/606-1, Probennr. 8887. Kat. B, Anf. -3722, Sp. -3714, WK -3700.
- 70 A.2, F/606-2, Probennr. 8889. Kat. B, Anf. -3723, Sp. -3719, WK -3700.
- 71 A.5, Q/625-16, Probennr. 9484. Kat. B, Anf. -3732, Sp. -3716, WK -3700.
- 72 A.8, R/661-5, Probennr. 5236. Kat. C, Anf. -3714, Sp. -3712, WK -3701.
- 73 A.3, U/608-1, Probennr. 9047. Kat. B, Anf. -3718, Sp. -3716, WK -3702.
- 74 A.8, V/659-5, Probennr. 5196. Kat. C, Anf. -3716, Sp. -3716, WK -3706.
- 75 A.8, W/661-2, Probennr. 5197. Kat. C, Anf. -3721, Sp. -3718, WK -3706.
- 76 A.8, W/662-5, Probennr. 5199. Kat. C, Anf. -3729, Sp. -3726, WK -3711.
- 77 A.8, V/660-1, Probennr. 5189. Kat. C, Anf. -3728, Sp. -3724, WK -3712.
- 78 A.9, K/665-1, Probennr. 5280. Kat. C, Anf. -3729, Sp. -3720, WK -3712.
- 79 A.3, V/605-18, Probennr. 9015. Kat. B, Anf. -3682, Sp. -3597, Ende -3567, SP 9.
- 80 A.8, U/656-8, Probennr. 5195. Kat. B, Anf. -3609, Sp. -3608, Ende -3594, SP 7/8.
- 81 A.8, X/663-1, Probennr. 5120. Kat. B, Anf. -3623, Sp. -3606, Ende -3597, SP 7/8.
- 82 A.8, U/663-1, Probennr. 5222. Kat. C, Anf. -3623, Sp. -3607, Ende -3602, SP 7/8.
- 83 A.4, P/622-4, Probennr. 9293. Kat. B, Anf. -3643, Sp. -3619, Ende -3610, SP 5/6 oder 7/8.
- 84 A.8, V/664-17, Probennr. 5113. Kat. C, Anf. -3638, Sp. -3621, Ende -3612, SP 5/6.
- 85 A.8, V/664-8, Probennr. 5128. Kat. C, Anf. -3637, Sp. -3620, Ende -3614, SP 5/6.
- 86 A.8, O/657-3, Probennr. 5057. Kat. B, Anf. -3658, Sp. -3630, WK -3616+1.
- 87 A.7, V/652-4, Probennr. 8003. Kat. B, Anf. -3681, Sp. -3646, WK -3621+1.
- 88 A.10, S/684-3, Probennr. 6254. Kat. C, Anf. -3647, Sp. -3637, Ende -3621, SP 5/6.
- 89 A.9, J/665-5, Probennr. 5282. Kat. C, Anf. -3653, Sp. -3630, Ende -3622, SP 5/6.
- 90 A.3, T/608-11, Probennr. 9106. Kat. B, Anf. -3664, Sp. -3641, WK -3624+2.
- 91 A.9, K/665-2, Probennr. 5307. Kat. C, Anf. -3649, Sp. -3639, Ende -3629, SP 5/6.
- 92 A.7, V/652-3, Probennr. 8009. Kat. B, Anf. -3683, Sp. -3646, Ende -3630, SP 5/6.
- 93 A.10, Q/675-3B, Probennr. DOUB 7. Kat. B, Anf. -3660, Sp. -3645, Ende -3633, SP 4.
- 94 A.8, V/656-2, Probennr. 5170. Kat. B, Anf. -3650, Sp. -3643, Ende -3635, SP 4.
- 95 A.8, N/664-16, Probennr. 5084. Kat. B, Anf. -3655, Sp. -3646, WK -3636+1.
- 96 A.8, W/656-8, Probennr. 5198. Kat. C, Anf. -3652, Sp. -3643, Ende -3636, SP 4.
- 97 A.9, S/672-1, Probennr. 5301. Kat. B, Anf. -3656, Sp. -3645, Ende -3637, SP 4.
- 98 A.12, R/695-2, Probennr. 6780. Kat. B, Anf. -3658, Sp. -3648, WK -3637+1.
- 99 A.11, O/694-2, Probennr. 6439. Kat. B, Anf. -3673, Sp. -3649, WK -3639+1.
- 100 A.8, Q/659-1, Probennr. 5142. Kat. B, Anf. -3665, Sp. -3653, WK -3639+1.
- 101 A.8, S/659-1, Probennr. 5141. Kat. B, Anf. -3670, Sp. -3651, WK -3639+1.
- 102 A.9, K/665-8, Probennr. 5290. Kat. B, Anf. -3659, Sp. -3646, Ende -3641, SP 4.
- 103 A.5, O/633-1, Probennr. 9511. Kat. B, Anf. -3680, Sp. -3660, Ende -3641, SP 4.
- 104 A.12, R/696-2, Probennr. 6777. Kat. B, Anf. -3683, Sp. -3664, WK -3641+1. Gleicher Pfahl wie Abb. 109,67.
- 105 A.7, R/648-9, Probennr. 8049. Kat. ?, Anf. -3673, Sp. -3657, WK -3641+2.
- 106 A.9, K/666-2, Probennr. 5287. Kat. B, Anf. -3668, Sp. -3651, Ende -3642, SP 4.
- 107 A.4, S/623-16, Probennr. 9308. Kat. B, Anf. -3676, Sp. -3654, Ende -3642, SP 4.
- 108 A.3, U/605-2, Probennr. 7247. Kat. B, Anf. -3684, Sp. -3661, WK -3649+8.
- 109 A.5, R/634-1, Probennr. 9490. Kat. B, Anf. -3734, Sp. -3708, WK -3689+1.
- 110 A.5, X/631-6, Probennr. 9530. Kat. B, Anf. -3727, Sp. -3706, Ende -3693, SP 3.
- 111 A.3, W/609-1, Probennr. 7241. Kat. B, Anf. -3730, Sp. -3709, WK -3697+1.
- 112 A.5, R/629-2, Probennr. 9488. Kat. B, Anf. -3735, Sp. -3711, WK -3697+1.
- 113 A.3, V/605-4, Probennr. 9017. Kat. B, Anf. -3731, Sp. -3706, Ende -3698, SP 3.
- 114 A.3, V/607-7, Probennr. 9018. Kat. B, Anf. -3730, Sp. -3715, Ende -3698, SP 3.
- 115 A.8, T/664-16, Probennr. 5235. Kat. B, Anf. -3735, Sp. -3713, Ende -3698, SP 3.
- 116 A.3, Q/605-7, Probennr. 9153. Kat. B, Anf. -3733, Sp. -3715, Ende -3699, SP 3.
- 117 A.8, K/661-5, Probennr. 5094. Kat. C, Anf. -3730, Sp. -3717, Ende -3703, SP 3.
- 118 A.9, N/673-6, Probennr. 5305. Kat. C, Anf. -3721, Sp. -3708, Ende -3703, SP 3.
- 119 A.8, X/662-7, Probennr. 5188. Kat. C, Anf. -3718, Ende -3703, SP 3-10.

MS/OS-Standardkurve: Liegende Hölzer (Abb. 111)

- A.2, OS evtl. SP 10, Probennr. 8949. Kat. A, Anf. -3615, Sp. -3603, WK -3574. Auf den Plänen und in den Karteien nicht identifizierbar.
- A.1, OS K73, Probennr. 8828. Kat. A, Anf. -3615, Sp. -3586, WK -3574. Auf den Plänen und in den Karteien nicht identifizierbar.
- A.16, OS 1 K89, Probennr. 9839. Kat. A, Anf. -3636, Sp. -3595, WK -3576. Twann 19, Beil. 5 und 19, Abb. 12, Koord. 588,40/O,40 bis 589,50/N,50, H. 428,12-428,17. Das Holz liegt im obersten Teil des OS.
- A.2, OS K52/K182, Probennr. 8946. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3601, WK -3582. K52: Koord. 608,10/J,25 bis 608,30/J,80.
- A.1, MS K37, Probennr. 8841. Kat. A, Anf. -3623, Sp. -3597, WK -3583. Twann 19, Beil. 2, Koord. 600,60/J,00 bis 600,80/J,60, H. 427,61-427,96. Es handelt sich um einen schrägen Pfahl, der schon im OS erscheint (Twann 19, Beil. 1).
- A.16, OS 1 K122, Probennr. 9847. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3598, WK -3583. Twann 19, 19, Abb. 12, Koord. 584,00/K,80 bis 585,40/K,85, H. 428,03. Das Holz liegt im obersten Teil des OS.
- A.8S, OS 4, K15, Probennr. 5207. Kat. S, Anf. -3656, Sp. -3650, WK -3614. Koord. 664,85/K,95 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt in der Oberfläche von E 5a.

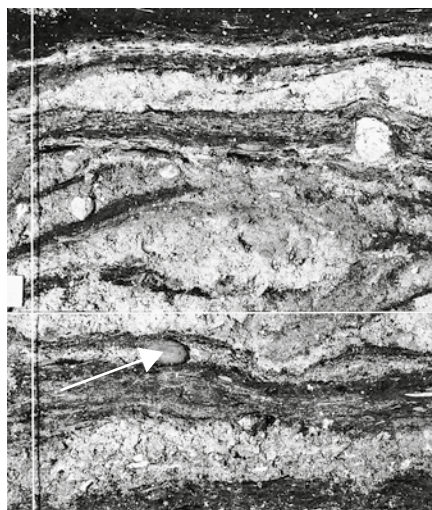
- 8 A.10e, MS 5 K29, Probennr. 6272. Kat. S, Anf. -3655, Sp. -3627, WK -3614. Koord. 676,35/L,30 bis 677,20/K,90 (Twann 12, Pl. 11). Profil L,3, Meter 676,10, H. 427,67 (Twann 12, 17, Fig. 3, E-F). Das Holz liegt in E 5a unter einer Serie von Lehmlinsen.



8 M. 1:10

- 9 A.7L, MS 13 K113, Probennr. 8424. Kat. S, Anf. -3655, Sp. -3636, WK -3620. Koord. 652,20/Q,65 bis 652,35/Q,95, H. 427,84-427,90. E 5a.

- 10 A.7F, MS 21 K206, Probennr. 8421. Kat. S, Anf. -3695, Sp. -3693, WK -3662. Koord. 646,00-646,70/W,20, H. 427,95-428,00, E 5. Profil 646, Meter W,20, H. 427,97 (Twann 1, Pl. 1). Das Holz liegt in der Lehmlinse 33 und in der Seekreide 34, gehört also zu E 4 (Twann 4, Pl. 4, Craie 34).

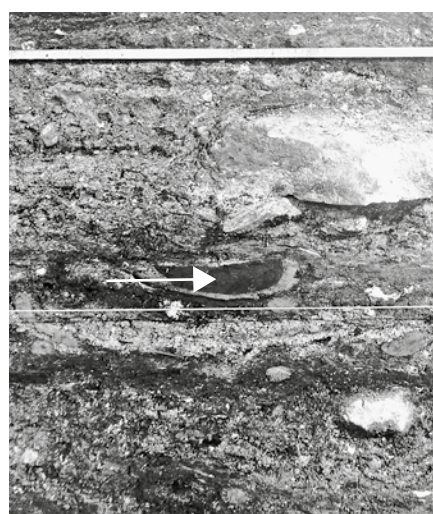


10 M. 1:10

- 11 A.3, MS K52, Probennr. 9186. Kat. S, Anf. -3734, Sp. -3709, WK -3697. Twann 19, Beil. 2, Koord. 611,40/U,00 bis 612,20/V,10, H. 428,17-428,20. Profil 611, T,20 H. 428,14 (Twann 19, 9, Abb. 4). Das Holz liegt in der Basisschicht des MS. Zwei Abb.



11 M. 1:10



11 M. 1:10

- 12 A.7M, MS 36 K313, Probennr. 8337. Kat. S, Anf. -3735, Sp. -3711, WK -3700. Koord. 652,05/U,45 bis 652,30/U,10, H. 427,47-427,57. E 3; es handelt sich wohl um einen schrägen Pfahl.

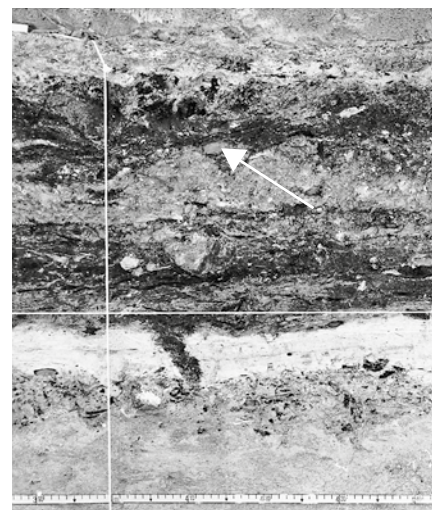
- 13 A.6, S/636-638, OS 2 K2, Probennr. 7744. Kat. S, Anf. -3632, Sp. -3587, Ende -3577, SP 7/8 oder 9. Koord. 638,00/S,30 bis 638,15/S,90, H. 428,35-428,36, uk 428,23-428,25. E 8-9. Profil T, Meter 638,15, H. 428,35. Das Holz liegt im Fumier über den Lehmlinsen 61/64: E 8.



13 M. 1:10

- 14 A.17, OS 1 K618, Probennr. 9944. Kat. A, Anf. -3613, Sp. -3593, Ende -3583, SP 7/8. Twann 19, Beil. 5 und 18, Abb. 11, Koord. 581,40/T,60 bis 583,00/V,00, H. 428,22-428,28. Das Holz liegt etwa in der Mitte des OS.

- 15 A.16, OS K30, Probennr. 9842. Kat. A, Anf. -3604, Sp. -3602, WK -3584+1. Twann 19, Beil. 5, Koord. 588,70/H,40 bis 591,85/L,75, H. 427,95-427,98. Profil H, Meter 588,35, H. 427,93 (Twann 19, 10-11, Abb. 6). Das Holz liegt im oberen Teil des OS.



15 M. 1:10

- 16 A.2, US K12, Probennr. 8977. Kat. A, Anf. -3626, Sp. -3603, WK -3585+1. Twann 19, Beil. 3, Koord. 607,40/L,85. Nach der Datierung müsste das Holz im OS liegen.

- 17 A.17, OS 1 K672, Probennr. 9946. Kat. A, Anf. -3611, Sp. -3595, Ende -3589, SP 7/8. Twann 19, Beil. 5, Koord. 577,60/S,45 bis 578,70/T,85, H. 428,16-428,21. E 6+7.

- 18 A.17, OS K369, Probennr. 9942. Kat. A, Anf. –3617, Sp. –3599, Ende –3592, SP 7/8. Twann 19, Beil. 5, Koord. 580,35/H,00–J,00, H. 428,05. Profil H, Meter 580,40, H. 428,04 (Twann 19, 10–11, Abb. 6). Das Holz liegt in der Seekreide über dem OS.



18 M. 1:10

- 19 A.2, OS K44/K174, Probennr. 8948. Kat. A, Anf. –3651, Sp. –3608, Ende –3592, SP 7/8. K 44: Koord. 609,30/M,50 bis 610,00/M,00.

- 20 A.16, OS 1 K71, Probennr. 9837. Kat. A, Anf. –3627, Sp. –3611, Ende –3596, SP 7/8. Koord. 589,40/L,60. Das auf dem Plan eingezeichnete Holz kann aber nach der Kartei nicht mit dem gemessenen übereinstimmen.

- 21 A.2, OS K59/K189, Probennr. 8947. Kat. A, Anf. –3627, Sp. –3608, Ende –3598, SP 7/8. K 59: Koord. 608,30/G,20 bis 608,60/E,40, H. 427,71. Das Holz liegt eher in der unteren Hälfte des OS.

- 22 A.17, OS K407, Probennr. 9939. Kat. A, Anf. –3631, Sp. –3610, Ende –3605, SP 7/8. Nicht lokalisierbar.

- 23 A.10a, MS 5 K109, Probennr. 6271. Kat. S, Anf. –3671, Sp. –3633, Ende –3624, SP 5/6. Koord. 678,90–680,00/S,90, H. 427,70–427,84. E 5a (Twann 12, Pl. 12). Das Holz erscheint auch in MS 6 = E 5a.

- 24 A.9U, OS 4 K19, Probennr. 5656. Kat. S, Anf. –3674, Sp. –3633, Ende –3626, SP 5/6. Koord. 672,65/T,60 bis 674,05–S,15, H. 427,89–428,01 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt auf der Oberfläche des E 5a.

- 25 A.7L, OS 7 K89, Probennr. 8332. Kat. S, Anf. –3682, Sp. –3642, Ende –3627, SP 5/6. Das gleiche Holz wie Abb. 111,34.

- 26 A.9 Wassergraben, III K131, Probennr. 5660. Kat. S, Anf. –3677, Sp. –3635, Ende –3627, SP 5/6. Koord. 674,00/R,80 bis 674,60/R,20, E 8–9. Da es sich wohl um das gleiche Holz wie Abb. 111,24 handelt, liegt es auf der Oberfläche von E 5a.

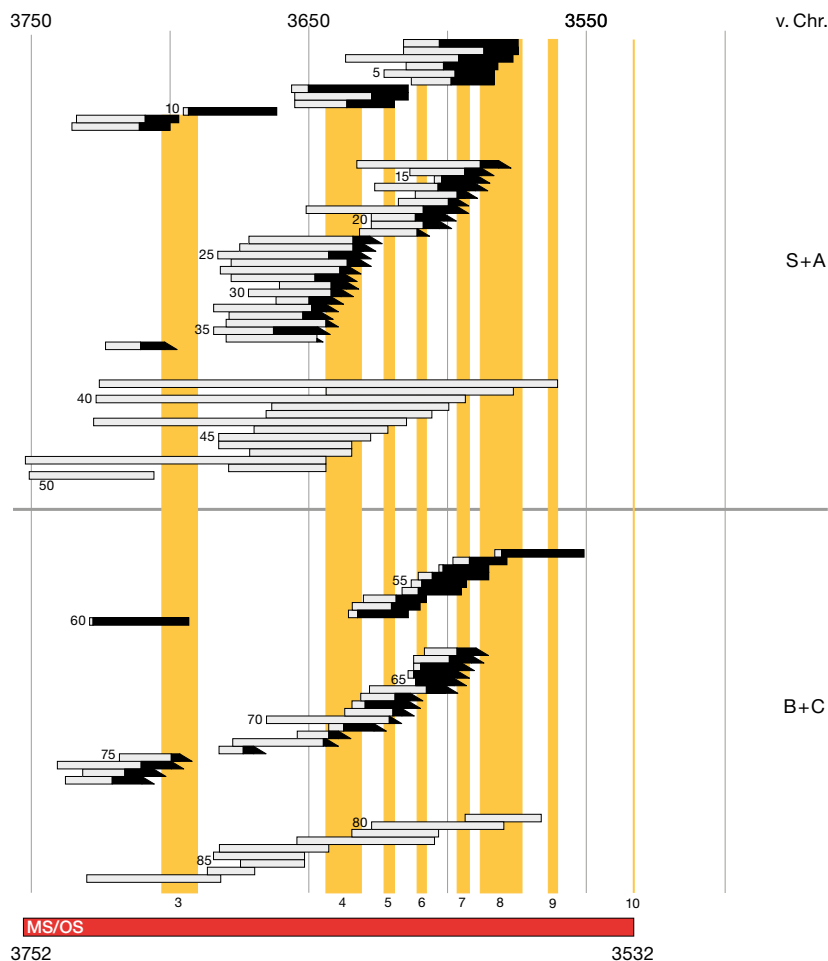
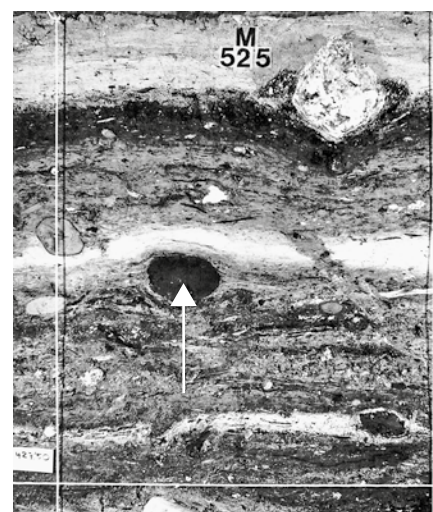


Abb. 111: Dendrochronologisches Deckungsbild der liegenden Hölzer aller Kategorien der MS/OS-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK; schräges Ende: ohne WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

- 27 A.8N, MS 5 K70, Probennr. 5221. Kat. S, Anf. –3681, Sp. –3638, WK –3631+10. Koord. 655,30/W,80 bis 657,50/W,65, H. 428,00–428,17 (Twann 12, Pl. 11 und 12). E 5a. Das Holz erscheint auch in MS 6 = E 5a.

- 28 A.7L, OS 6 K76, Probennr. 8333. Kat. A, Anf. –3677, Sp. –3647, Ende –3632, SP 4 oder 5/6. Das gleiche Holz wie Abb. 111,36.

- 29 A.7L, OS 5 K67, Probennr. 8344. Kat. A, Anf. –3660, Sp. –3641, Ende –3632, SP 4 oder 5/6. Koord. 653,40/N,10 bis 653,70/N,85, H. 427,86–427,90. Das Holz erscheint auch in OS 6. Profil M, Meter 652,85, H. 427,80 (Twann 12, 16, Fig. 3,C). Das Holz liegt in der Seekreide 48 oder im Schichtausläufer des E 6+7.



29

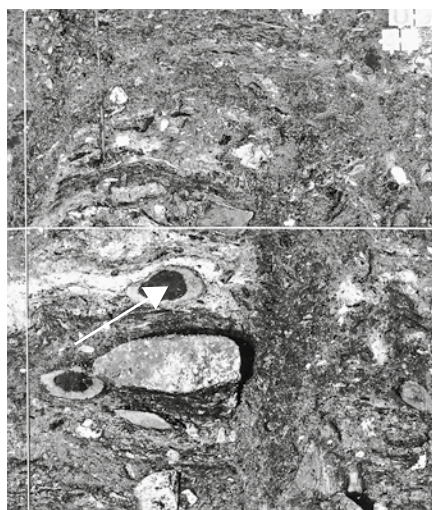
M. 1:10

- 30 A.7L, MS 13 K112, Probennr. 8423. Kat. S, Anf. –3671, Sp. –3641, Ende –3633, SP 4 oder 5/6. Koord. 652,60/Q,10 bis 652,70/P,90, H. 427,85. E 5a.

- 31 A.6D, OS 9 K32, Probennr. 7736. Kat. A, Anf. -3661, Sp. -3649, Ende -3637, SP 4. Koord. 643,00/Q,50 bis 644,10/T,80, H. 428,00-428,02. A.6D, OS 9 = E 6, A.6B, MS 18 = E 5. Profil S, Meter 643,55, H. 427,89. Das Holz liegt in und unter der Seekreide 48. Profil T, Meter 643,80, H. 427,95. Das Holz liegt unter der Seekreide 48, d. h. es gehört zu E 5. Das Holz ist in der Kartei zweimal aufgeführt, einmal mit einem Alter von 27, das andere Mal von 28 Jahren. Beide Male wurde Rinde festgestellt, d. h. die WK fällt ins Jahr -3635 od. -3634. Zwei Abb.



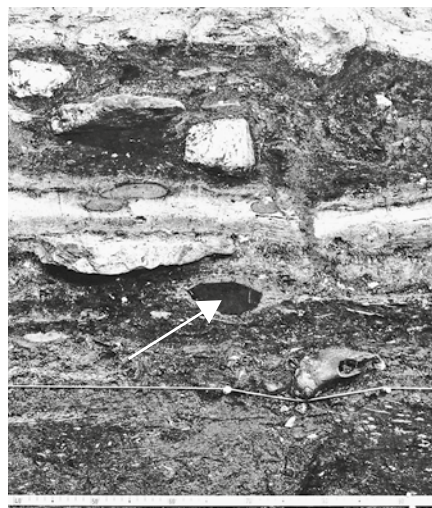
31 M. 1:10



31 M. 1:10

- 32 A.120, MS 8 K36, Probennr. 7001. Kat. S, Anf. -3744, Sp. -3648, Ende -3640. SP 4 oder 5/6. Nicht lokalisierbar. E 5a.
- 33 A.8 N-R/655, OS 4 K8, Probennr. 5205. Kat. A, Anf. -3678, Sp. -3652, WK -3641+mind.20. Koord. 655,00-655,70/Q,00 (Twann 12, Pl. 11). E 5a.

- 34 A.7L, OS 4 K66, Probennr. 8357. Kat. A, Anf. -3679, Sp. -3643, WK -3641+mind.10. Koord. 652,55/Q,00 bis 654,00/Q,75, H. 427,93-427,98, E 6-8. Das Holz ist in OS 5 als K72 (Abb. 111,83), in OS 6 als K89 (Abb. 111,25) verzeichnet. Profil 655, Meter R,35, H. 427,94 (Twann 12, 18-19, Fig. 4,C). Das Holz liegt in der Seekreide 48.



34 M. 1:10

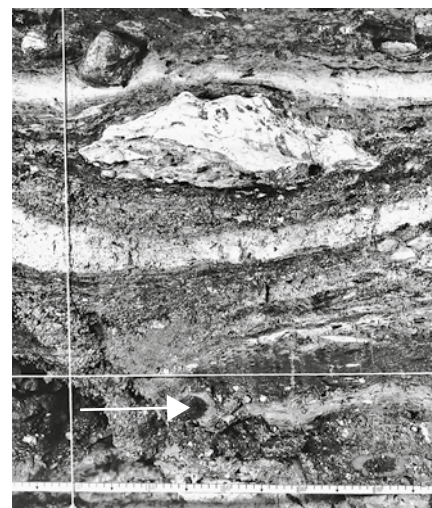
- 35 A.10d, MS 7 K58, Probennr. 6274. Kat. S, Anf. -3684, Sp. -3662, WK -3642+1. Koord. 681,30/O,95 bis 681,70/O,65, H. 427,50 (Twann 12, Pl. 13). E 5.

- 36 A.7L, OS 7 K85, Probennr. 8334. Kat. A, Anf. -3679, Sp. -3647, Ende -3645, SP 4 oder 5/6. Koord. 651,70/O,20 bis 651,95/N,10, H. 427,95-428,01. Das Holz erscheint in OS 5 und in OS 6 als K76 (Abb. 111,28). Danach gehört es zu E 6+7, aber im Profil M, Meter 652,15, H. 427,79 (Twann 12, 16, Fig. 3,B-C) liegt das Holz unter der Seekreide 48, d. h. im obersten Teil von E 5a.



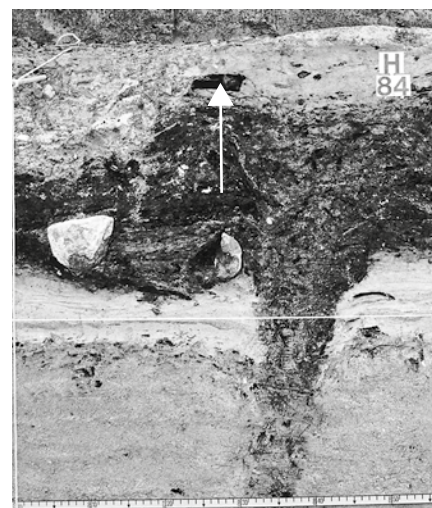
36 M. 1:10

- 37 A.7K, Wassergraben M/50-54, MS 11 K20, Probennr. 8366. Kat. A, Anf. -3723, Sp. -3710, Ende -3697, SP 3. Koord. 650,25/M,30 bis 650,50/I,70, E 5. Das Holz erscheint auch als K8 in MS 7 der Zone 7K. Profil M, Meter 650,35, H. 427,48 (Twann 4, Pl. 18; Twann 12, 16, Fig. 3,B-C). Das Holz liegt in oder auf der Seekreide 26/34 und gehört zu E 3.



37 M. 1:10

- 38 A.17, OS K325, Probennr. 9938. Kat. S, Anf. -3725, Ende -3559, SP 10. Twann 19, Beil. 5, Koord. 584,20/H,30-H,85, H. 428,05. Profil H, Meter 584,25, H. 428,02 (Twann 19, 10-11, Abb. 6). Das Holz liegt in der Seekreide über dem



38 M. 1:10

OS.

- 39 A.16, OS K461, Probennr. 9835. Kat. A, Anf. -3610, Ende -3575, SP 9-10. Nicht lokalisierbar.
- 40 A.16, OS K7, Probennr. 9833. Kat. S, Anf. -3726, Ende -3593, SP 7/8-10. Koord. 588,85/H,45. Das auf dem Plan eingezeichnete Holz kann aber nach der Kartei nicht mit dem gemessenen übereinstimmen.

- 41 A.6, T-W/639, OS 6 K9, Probennr. 7739. Kat. S, Anf. -3663, Ende -3599, SP 7/8-10. Koord. 639,40/V,05 bis 639,65/V,20. E 8.
- 42 A.16, OS 1 K80, Probennr. 9836. Kat. S, Anf. -3665, Ende -3605, SP 7/8-10. Koord. 588,10/M,80. Das auf dem Plan eingezeichnete Holz kann aber nach der Kartei nicht mit dem gemessenen übereinstimmen.
- 43 A.7F, OS 4 K51, Probennr. 8335. Kat. S, Anf. -3727, Ende -3614, SP 7/8-10. Auf den Plänen nicht angeschrieben und in der Kartei nicht verzeichnet. E 9.
- 44 A.9X, OS 4 K12, Probennr. 5659. Kat. S, Anf. -3689, Ende -3621, SP 5/6-10. Koord. 666,40/L,30 bis 666,50/K,90 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt in der Seekreide 48/58 oder auf der Oberfläche des E 5a.
- 45 A.17, OS 2 K1011, Probennr. 9936. Kat. S, Anf. -3682, Ende -3627, SP 5/6-10. Twann 19, Beil. 5, Koord. 579,30/Q,05, H. 428,11. Das Holz liegt im OS.
- 46 A.9W, OS 4 K62, Probennr. 5658. Kat. S, Anf. -3682, Ende -3634, SP 5/6-10. Koord. 671,50/O,20 bis 672,95/O,75, H. 427,80-427,94 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt auf der Oberfläche des E 5a.
- 47 A.16, OS 1 K128, Probennr. 9844. Kat. A, Anf. -3671, Ende -3634, SP 5/6-10. Twann 19, 19, Abb. 12, Koord. 584,50/L,00, H. 428,12. Das Holz liegt im obersten Teil des OS.
- 48 A.16, OS 1 K256, Probennr. 9831. Kat. S, Anf. -3752, Ende -3643, WK -3643+97. Twann 19, 19, Abb. 12, Koord. 584,95/Q,60 bis 586,30/Q,05, H. 428,30-428,35. Das Holz liegt an der Oberfläche des OS.
- 49 A.9T, Profilsteg W-X/66-69, OS 3 K36, Probennr. 5663. Kat. A, Anf. -3678, Ende -3643, SP 4-10. Koord. 666,95-667,30/X,10 (Twann 12, Pl. 10). E 8.
- 50 A.16, OS 1 K91, Probennr. 9834. Kat. S, Anf. -3750, Ende -3705, SP 3-10. Koord. 590,15/N,25.
- 51 A.9T, Profilsteg W-X/66-69, OS 2 K28, Probennr. 5667. Kat. C, Anf. -3583, Sp. -3580, WK -3551. Koord. 668,75/W,55 bis 668,95/X,25 (Twann 12, Pl. 9). E 9.
- 52 A.8N, OS 4 K67, Probennr. 5214. Kat. C, Anf. -3598, Sp. -3592, WK -3579. Koord. 655,55/V,30 bis 655,80/V,50, H. 428,15 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt in der Seekreide 48/58.
- 53 A.6A, OS 15 K106, Probennr. 7740. Kat. B, Anf. -3603, Sp. -3602, WK -3585. Koord. 638,65/W,30 bis 639,00/W,75, H. 428,30-428,32. E 6+7.
- 54 A.6A, OS 15 K112, Probennr. 7747. Kat. B, Anf. -3610, Sp. -3605, WK -3585. Koord. 636,55/V,05 bis 637,50/V,65, H. 428,18-428,23. E 6+7.
- 55 A.7M, OS 16 K17, Probennr. 8341. Kat. B, Anf. -3613, Sp. -3609, WK -3593. Koord. 652,75/W,35 bis 653,65/V,00, H. 428,11-428,16. Das Holz liegt unter der Seekreide 58 in der auslaufenden Kulturschicht von E 6+7 oder in der Seekreide 48.

- 56 A.8Q, OS 3 K11, Probennr. 5212. Kat. C, Anf. -3616, Sp. -3610, WK -3595. Koord. 660,90-662,00/O,70, H. 427,88-427,94 (Twann 12, Pl. 10). Das Holz liegt über der Seekreide 58. E 8.
- 57 A.10c, MS 5 K109, Probennr. 6262. Kat. B, Anf. -3630, Sp. -3618, WK -3608. Koord. 677,60/P,70 bis 678,40/P,40, H. 427,72-427,77 (Twann 12, Pl. 11). E 5a.
- 58 A.10a, OS 4 K98, Probennr. 6259. Kat. B, Anf. -3634, Sp. -3620, WK -3610. Koord. 676,20/U,00 bis 676,80/T,90, H. 427,93 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt auf der Oberfläche des E 5a.
- 59 A.7F, OS 12 K146, Probennr. 8340. Kat. C, Anf. -3635, Sp. -3632, WK -3614. Koord. 646,00/T,40, H. 427,99. Profil 646, Meter T,40 H. 427,95 (Twann 1, Pl. 1). Das Holz liegt unter der Seekreide 48, in E 5a.



59

M. 1:10

- 66 A.8Q, OS 4 K14A, Probennr. 5209. Kat. C, Anf. -3628, Sp. -3607, Ende -3596, SP 7/8. Koord. 660,55/P,55 bis 663,20/Q,55 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt auf der Oberfläche von E 5a oder in der Seekreide 48/58.
- 67 A.10a, OS 3 K69, Probennr. 6258. Kat. C, Anf. -3631, Sp. -3618, Ende -3608, SP 5/6 oder 7/8. Koord. 676,60-676,80/S,90, H. 428,08-428,12 (Twann 12, Pl. 10). E 8.
- 68 A.9X, OS 4 K11, Probennr. 5665. Kat. B, Anf. -3634, Sp. -3629, WK -3610+1. Koord. 667,90/K,70 bis 670,00/K,45 (Twann 12, Pl. 11). Das Holz liegt in der Oberfläche des E 5a.
- 69 A.7H, OS 7 K54, Probennr. 8339. Kat. C, Anf. -3637, Sp. -3619, WK -3611+1. Koord. 648,10/O,40 bis 649,00/O,85, H. 427,88-427,92. E 6+7. Das Holz erscheint auch in OS 8. Profil 649, Meter P,00, H. 427,90. Das Holz liegt wohl unter der Seekreide 48, in E 5a.



69

M. 1:10

- 60 A.10a, MS 8, K140, Probennr. 6275. Kat. B, Anf. -3729, Sp. -3728, WK -3694. Koord. 677,10/T,90 bis 677,25/U,60 H. 427,48 (Twann 12, Pl. 3). E 3.
- 61 A.11k, H4 K5, Probennr. 6325. Kat. C, Anf. -3608, Sp. -3603, Ende -3585, SP 7/8. Koord. 690,20/O,80 bis 691,40/P,40, H. 428,08-428,18 (Twann 7, Beil. 8). UH.
- 62 A.6A, OS 16 K125, Probennr. 7738. Kat. B, Anf. -3612, Sp. -3599, WK -3587+1. Koord. 637,10/V,10 bis 637,40/V,30. E 6+7.
- 63 A.7J, Wassergraben M/46-48, OS 4 K14, Probennr. 8372. Kat. C, Anf. -3612, Sp. -3609, Ende -3591, SP 7/8. Koord. 647,00/M,55 bis 647,40/M,20. E 6.
- 64 A.7F, OS 8 K71, Probennr. 8354. Kat. B, Anf. -3614, Sp. -3612, WK -3592+1. Koord. 648,50/V,90 bis 648,75/W,10, H. 428,19-428,26. Das Holz liegt über der Seekreide 58. E 8.
- 65 A.7F, OS 12 K139, Probennr. 8364. Kat. C, Anf. -3611, Sp. -3611, WK -3593+1. Koord. 647,45/U,30 bis 647,45/U,55, H. 428,10. Das Holz liegt über der Seekreide 48. E 6.

- 70 A.6C, OS 1 K10, Probennr. 7743. Kat. B, Anf. -3665, Sp. -3620, Ende -3616, SP 5/6 oder 7/8. Koord. 636,30/P,70 bis 636,20/Q,00, H. 428,07-428,14. Das Holz liegt in der Schicht über dem grossen Lehmhosenpaket 53/56/57b (Twann 12, 46, Fig. 34) und ist wohl zu E 7 zu rechnen, obwohl nach dem Abstich zu E 9 gehören sollte.
- 71 A.10c, MS 5 K103, Probennr. 6263. Kat. C, Anf. -3642, Sp. -3637, Ende -3621, SP 5/6. Koord. 677,60/O,85 bis 677,85/P,30, H. 427,67-427,70 (Twann 12, Pl. 11). E 5a.
- 72 A.10b, OS 4 K37, Probennr. 6261. Kat. B, Anf. -3654, Sp. 3642, Ende -3635, SP 4 oder 5/6. Koord. 683,50/T,90, H. 427,77-427,79 (Twann 12, Pl. 11). E 5a. Das Holz erscheint auch in MS 5.
- 73 A.8O, OS 2 K30, Probennr. 5210. Kat. C, Anf. -3677, Sp. -3644, Ende -3639, SP 4 oder 5/6. Koord. 662,45/ W,85 (Twann 12, Pl. 9). E 9.
- 74 A.7L, MS 18 K129, Probennr. 8422. Kat. C, Anf. -3682, Sp. -3673, Ende -3665, SP 3a od. 4. Koord. 650,35/O,45 bis 651,70/R,35, H. 427,65-427,78. Das Holz ist auch noch in MS 19 sichtbar. Es gehört zur Brandschicht 37: E5.

- 75 A.6D, MS 20 K197, Probennr. 7822. Kat. B, Anf. -3718, Sp. -3699, Ende -3692, SP 3. Koord. 640,80/S,00 bis 641,20/R,75, H. 427,73. Profil S, Meter 640,80, H. 427,73. Das Holz liegt unter der Seekreide 34 (= E 4), es handelt sich aber wohl um einen schrägen Pfahl.



75 M. 1:10

- 76 A.8Q, OS 3 K13A, Probennr. 5208. Kat. C, Anf. -3740, Sp. -3710, WK -3695+1. Koord. 662,10/R,45, H. 427,95-427,99 (Twann 12, Pl. 10). E 8.

- 77 A.10 Profil, V-VII K63, Probennr. 6260. Kat. B, Anf. -3731, Sp. -3716, Ende -3701, SP 3. Koord. 684,55/S,00 bis 684,90/S,40 (Twann 12, Pl. 14). Profil 685, Meter S,40, H. 427,50 (Twann 12, 20-21, Fig. 5,B). Das Holz liegt auf der Oberfläche des E 3 und in der Seekreide 26, von welcher es noch schwach überzogen ist.



77 M. 1:10

- 78 A.11h, MS 8 K21, Probennr. 6621. Kat. B, Anf. -3737, Sp. -3720, Ende -3705, SP 3. Koord. 690,20/R,50 bis 691,55/T,05, H. 427,45-427,51. E 3.

- 79 A.9W, OS 2 K48, Probennr. 5664. Kat. C, Anf. -3593, Ende -3566, SP 9a oder 10. Koord. 669,90/Q,10 bis 670,30/P,90, H. 427,96-427,98 (Twann 12, Pl. 9). E 9.

- 80 A.9T, OS 1 K3, Probennr. 5661. Kat. C, Anf. -3627, Ende -3579, SP 9-10. Koord. 667,60/T,40 bis 668,30/S,80. Das Holz liegt auf der Oberfläche des E 9.

- 81 A.16, OS 1 K24, Probennr. 9838. Kat. B, Anf. -3634, Ende -3603, SP 7/8-10. Koord. 590,30/J,95 bis 590,45/J,70. Das auf dem Plan eingezeichnete Holz kann aber nach der Karte nicht mit dem gemessenen übereinstimmen.

- 82 A.17, OS K1003, Probennr. 9940. Kat. B, Anf. -3654, Ende -3604, SP 7/8-10. Koord. 581,00/P,00.

- 83 A.7L, OS 5 K72, Probennr. 8338. Kat. B, Anf. -3682, Ende -3642, SP 4 oder 5/6. Gleiches Holz wie Abb. 111,34.

- 84 A.80, MS 5 K45, Probennr. 5222. Kat. C, Anf. -3684, Ende -3651, SP 4-10. Koord. 660,80/W,55-W,80, H. 427,97-428,00 (Twann 12, Pl. 11). E 5a.

- 85 A.8P, OS 1 K30, Probennr. 5213. Kat. B, Anf. -3674, Ende -3651, SP 4-10. Koord. 658,30/Q,85 bis 658,80/Q,00, H. 428,08. E 9.

- 86 A.9T, Profilsteg W-X/66-69, OS 2 K29, Probennr. 5666. Kat. C, Anf. -3686, Ende -3669, SP 4-10. Koord. 669,30/X,65 (Twann 12, Pl. 9). E 9.

- 87 A.9U, OS 2 K16, Probennr. 5655. Kat. C, Anf. -3730, Ende -3681, SP 3a-10. Koord. 673,85/U,20 bis 674,05/T,85, H. 428,15 (Twann 12, Pl. 9). E 9.

- 9 A.6, V/638-8, Probennr. 7317. Kat. A, Anf. -3057, Sp. -3002, WK -2980.

- 10 A.7, W/645-3, Probennr. 8017. Kat. A, Anf. -3030, Sp. -3005, WK -2980.

- 11 A.6, U/640-2, Probennr. 7327. Kat. A, Anf. -3047, Sp. -2997, WK -2980.

- 12 A.6, W/639-6, Probennr. 7339. Kat. A, Anf. -3054, Sp. -3001, WK -2980.

- 13 A.6, V/643-1, Probennr. 7340. Kat. A, Anf. -3038, Sp. -3002, WK -2980.

- 14 A.6, U/635-1, Probennr. 7342. Kat. A, Anf. -3053, Sp. -3000, WK -2980.

- 15 A.11, X/686-2, Probennr. 6353. Kat. S, Anf. -3031, Sp. -3002, WK -2981.

- 16 A.10, N/675-2, Probennr. 5712. Kat. S, Anf. -3049, Sp. -2999, WK -2981.

- 17 A.10, M/676-4, Probennr. 5709. Kat. S, Anf. -3056, Sp. -3003, WK -2981.

- 18 A.10, N/677-5, Probennr. 5714. Kat. S, Anf. -3075, Sp. -2998, WK -2981.

- 19 A.10, T/682-2, Probennr. 5713. Kat. S, Anf. -3057, Sp. -3000, WK -2981.

- 20 A.7, R/652-2, Probennr. 8021. Kat. A, Anf. -3031, Sp. -3000, WK -2981.

- 21 A.11, V/694-5, Probennr. 6302. Kat. S, Anf. -3101, Sp. -3014, WK -2982.

- 22 A.11, W/690-3, Probennr. 6303. Kat. S, Anf. -3115, Sp. -3006, WK -2982.

- 23 A.8, O/658-2, Probennr. 5016. Kat. A, Anf. -3033, Sp. -3007, WK -2982.

- 24 A.10, P/677-10, Probennr. 6226. Kat. A, Anf. -3018, Sp. -2997, WK -2982.

- 25 A.11, V/694-3, Probennr. 6307. Kat. S, Anf. -3104, Sp. -3009, WK -2983.

- 26 A.6, T/639-6, Probennr. 7305. Kat. A, Anf. -3062, Sp. -3006, WK -2983.

- 27 A.8, Q/655-2, Probennr. 5021. Kat. A, Anf. -3061, Sp. -3005, WK -2983.

- 28 A.8, S/662-8, Probennr. 5143. Kat. A, Anf. -3017, Sp. -2996, WK -2983.

- 29 A.8, X/656-6, Probennr. 5155. Kat. A, Anf. -3013, Sp. -2996, WK -2983.

- 30 A.8, O/661-6, Probennr. 5085. Kat. A, Anf. -3007, Sp. -2998, WK -2983.

- 31 A.8, W/659-1, Probennr. 5119. Kat. A, Anf. -3025, Sp. -3001, WK -2984.

- 32 A.8, X/664-3, Probennr. 5125. Kat. A, Anf. -3018, Sp. -2996, WK -2984.

- 33 A.12, L/698-3, Probennr. 6652. Kat. S, Anf. -3051, Sp. -3017, WK -2997.

- 34 A.9, Q/667-2, Probennr. 5323. Kat. A, Anf. -3048, Sp. -3013, WK -2997.

- 35 A.12, M/699-4, Probennr. 6653. Kat. S, Anf. -3090, Sp. -3029, WK -2998.

- 36 A.12, P/702-4, Probennr. 6672. Kat. S, Anf. -3117, Sp. -3029, WK -2998.

Horgen-Standardkurve: Pfähle Kat. S+A mit Waldkante (Abb. 112)

- 1 A.10, U/680-2, Probennr. 5708. Kat. S, Anf. -3074, Sp. -3001, WK -2976.

- 2 A.9, Q/673-3, Probennr. 5316. Kat. S, Anf. -3061, Sp. -2995, WK -2976.

- 3 A.9, P/673-1, Probennr. 5353. Kat. A, Anf. -3055, Sp. -3001, WK -2979.

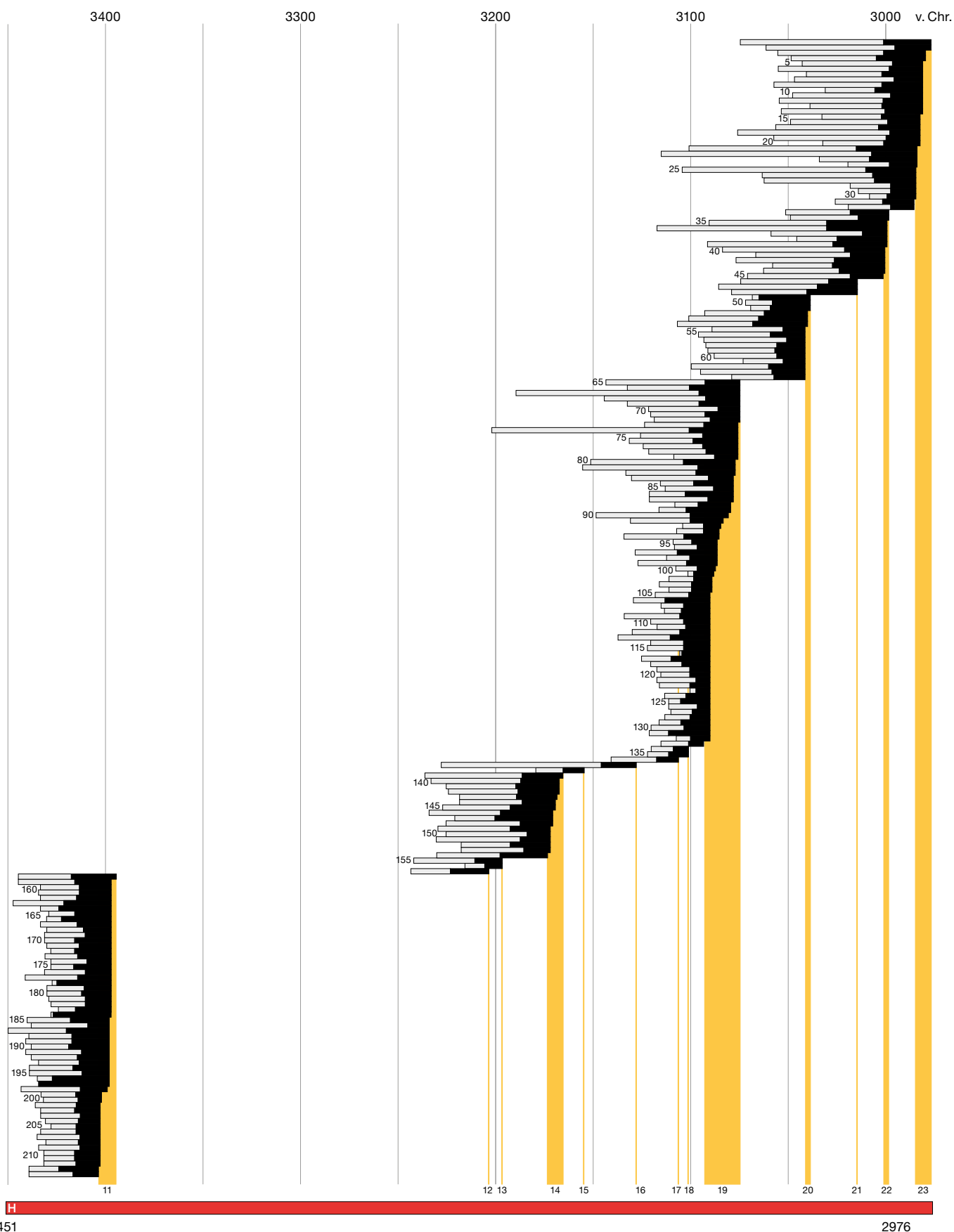
- 4 A.9, Q/673-4, Probennr. 5269. Kat. A, Anf. -3048, Sp. -3004, WK -2979.

- 5 A.6, T/639-2, Probennr. 7323. Kat. S, Anf. -3042, Sp. -2996, WK -2980.

- 6 A.6, U/637-2, Probennr. 7307. Kat. A, Anf. -3055, Sp. -2998, WK -2980.

- 7 A.6, W/641-1, Probennr. 7308. Kat. A, Anf. -3040, Sp. -3002, WK -2980.

- 8 A.7, V/645-2, Probennr. 8016. Kat. A, Anf. -3046, Sp. -2995, WK -2980.



3451

2976

Abb. 112: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle mit sicherer Waldkante der Kategorien S+A der Horgen-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

- 37 A.12, U/704-1, Probennr. 6660. Kat. S, Anf. -3058, Sp. -3011, WK -2998.
- 38 A.5, H(?) /633-4, Probennr. 9512. Kat. A, Anf. -3045, Sp. -3024, WK -2998.
- 39 A.13, S/708-2, Probennr. 7031. Kat. S, Anf. -3091, Sp. -3026, WK -2998.
- 40 A.14, N/720-2, Probennr. 7184. Kat. S, Anf. -3083, Sp. -3020, WK -2999.
- 41 A.14, N/717-1, Probennr. 7185. Kat. S, Anf. -3066, Sp. -3017, WK -2999.
- 42 A.14, R/720-2, Probennr. 7181. Kat. S, Anf. -3076, Sp. -3025, WK -2999.
- 43 A.8, Q/658-1, Probennr. 5001. Kat. S, Anf. -3057, Sp. -3026, WK -2999.
- 44 A.4, L/618-2, Probennr. 9246. Kat. A, Anf. -3062, Sp. -3023, WK -2999.
- 45 A.10, K/677-1, Probennr. 5705. Kat. S, Anf. -3069, Sp. -3017, WK -3000.
- 46 A.7, L/650-1, Probennr. 8014. Kat. A, Anf. -3073, Sp. -3028, WK -3013.
- 47 A.6, L/639-2, Probennr. 7320. Kat. A, Anf. -3085, Sp. -3034, WK -3013.
- 48 A.7, L/645-1, Probennr. 8057. Kat. A, Anf. -3078, Sp. -3039, WK -3013.
- 49 A.4, U/618-5, Probennr. 9298. Kat. A, Anf. -3067, Sp. -3064, WK -3037.
- 50 A.4, S/615-7, Probennr. 9314. Kat. A, Anf. -3071, Sp. -3057, WK -3037.
- 51 A.4, V/623-2, Probennr. 9315. Kat. A, Anf. -3068, Sp. -3058, WK -3037.
- 52 A.7, K/649-9, Probennr. 8022. Kat. A, Anf. -3092, Sp. -3061, WK -3039.
- 53 A.6, L/638-1, Probennr. 7321. Kat. A, Anf. -3100, Sp. -3064, WK -3039.
- 54 A.5, K/630-1, Probennr. 9470. Kat. A, Anf. -3106, Sp. -3067, WK -3039. Gleicher Pfahl wie Abb. 113,69.
- 55 A.6, K/639-3, Probennr. 7310. Kat. A, Anf. -3088, Sp. -3051, WK -3040.
- 56 A.6, K/642-1, Probennr. 7309. Kat. A, Anf. -3095, Sp. -3058, WK -3040.
- 57 A.7, M/648-1, Probennr. 8011. Kat. A, Anf. -3092, Sp. -3050, WK -3040.
- 58 A.6, L/643-1, Probennr. 7318. Kat. A, Anf. -3091, Sp. -3055, WK -3040.
- 59 A.4, L/620-25, Probennr. 9284. Kat. A, Anf. -3090, Sp. -3056, WK -3040.
- 60 A.5, K/631-1, Probennr. 9498. Kat. A, Anf. -3087, Sp. -3055, WK -3040.
- 61 A.5, U/633-1, Probennr. 9514. Kat. A, Anf. -3072, Sp. -3052, WK -3040.
- 62 A.6, M/643-2, Probennr. 7331. Kat. A, Anf. -3099, Sp. -3059, WK -3040.
- 63 A.5, L/634-1, Probennr. 9466. Kat. A, Anf. -3094, Sp. -3057, WK -3040.
- 64 A.7, K/645-7, Probennr. 8052. Kat. A, Anf. -3078, Sp. -3056, WK -3040.
- 65 A.12, T/697-1, Probennr. 6659. Kat. S, Anf. -3143, Sp. -3092, WK -3074.
- 66 A.12, S/695-2, Probennr. 6658. Kat. S, Anf. -3132, Sp. -3100, WK -3074.
- 67 A.12, U/695-2, Probennr. 6675. Kat. S, Anf. -3189, Sp. -3095, WK -3074.
- 68 A.11, U/690-1, Probennr. 6306. Kat. S, Anf. -3144, Sp. -3091, WK -3074.
- 69 A.11, S/690-1, Probennr. 6355. Kat. S, Anf. -3132, Sp. -3095, WK -3074.
- 70 A.11, S/691-2, Probennr. 6374. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3085, WK -3074.
- 71 A.12, S/697-1, Probennr. 6778. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3091, WK -3074.
- 72 A.12, S/697-2, Probennr. 6754. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3089, WK -3074.
- 73 A.12, V/696-2, Probennr. 6667. Kat. S, Anf. -3123, Sp. -3092, WK -3075.
- 74 A.12, U/701-2, Probennr. 6661. Kat. S, Anf. -3202, Sp. -3100, WK -3075.
- 75 A.11, W/690-2, Probennr. 6313. Kat. S, Anf. -3125, Sp. -3093, WK -3075.
- 76 A.11, V/694-4, Probennr. 6346. Kat. S, Anf. -3131, Sp. -3098, WK -3075.
- 77 A.11, V/691-1, Probennr. 6364. Kat. S, Anf. -3124, Sp. -3093, WK -3075.
- 78 A.11, V/694-6, Probennr. 6367. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3091, WK -3075.
- 79 A.12, V/697-2, Probennr. 6718. Kat. A, Anf. -3108, Sp. -3087, WK -3075.
- 80 A.10, L/675-12, Probennr. 5707. Kat. S, Anf. -3152, Sp. -3103, WK -3076.
- 81 A.10, K/681-3, Probennr. 5704. Kat. S, Anf. -3156, Sp. -3096, WK -3076.
- 82 A.10, M/678-1, Probennr. 6289. Kat. A, Anf. -3133, Sp. -3097, WK -3076.
- 83 A.12, R/700-3, Probennr. 6657. Kat. S, Anf. -3130, Sp. -3090, WK -3077.
- 84 A.11, N/692-2, Probennr. 6441. Kat. A, Anf. -3115, Sp. -3098, WK -3077.
- 85 A.12, P/695-1, Probennr. 6796. Kat. A, Anf. -3113, Sp. -3088, WK -3077. Gleicher Pfahl wie Abb. 114,52.
- 86 A.12, P/698-6, Probennr. 6818. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3102, WK -3077.
- 87 A.12, N/697-1, Probennr. 6825. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3091, WK -3077.
- 88 A.11, U/693-1, Probennr. 6365. Kat. A, Anf. -3108, Sp. -3096, WK -3079.
- 89 A.12, Q/695-4, Probennr. 6775. Kat. A, Anf. -3116, Sp. -3102, WK -3079.
- 90 A.11, H/694-2, Probennr. 6305. Kat. S, Anf. -3149, Sp. -3100, WK -3080.
- 91 A.11, Q/691-2 Probennr. 6388. Kat. A, Anf. -3131, Sp. -3100, WK -3083.
- 92 A.12, P/698-4, Probennr. 6787. Kat. A, Anf. -3104, Sp. -3093, WK -3084.
- 93 A.12, V/698-4, Probennr. 6726. Kat. A, Anf. -3107, Sp. -3093, WK -3085.
- 94 A.12, V/698-2, Probennr. 6764. Kat. A, Anf. -3134, Sp. -3103, WK -3085.
- 95 A.11, U/692-3, Probennr. 6357. Kat. A, Anf. -3109, Sp. -3099, WK -3086.
- 96 A.11, R/691-1, Probennr. 6411. Kat. A, Anf. -3108, Sp. -3096, WK -3086.
- 97 A.12, P/703-3, Probennr. 6784. Kat. A, Anf. -3128, Sp. -3106, WK -3086.
- 98 A.11, Q/694-3, Probennr. 6410. Kat. A, Anf. -3112, Sp. -3100, WK -3086.
- 99 A.11, P/692-2, Probennr. 6426. Kat. A, Anf. -3127, Sp. -3102, WK -3086.
- 100 A.11, O/690-3, Probennr. 6432. Kat. A, Anf. -3107, Sp. -3096, WK -3087.
- 101 A.12, P/699-17, Probennr. 6826. Kat. A, Anf. -3101, Sp. -3098, WK -3088.
- 102 A.12, L/697-1, Probennr. 6814. Kat. A, Anf. -3111, Sp. -3098, WK -3089.
- 103 A.12, P/697-2, Probennr. 6820. Kat. A, Anf. -3116, Sp. -3099, WK -3089.
- 104 A.12, N/698-17, Probennr. 6830. Kat. A, Anf. -3111, Sp. -3099, WK -3089.
- 105 A.11, U/690-4, Probennr. 6362. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3101, WK -3090.
- 106 A.11, S/691-1, Probennr. 6377. Kat. A, Anf. -3129, Sp. -3113, WK -3090.
- 107 A.11, S/693-1, Probennr. 6389. Kat. A, Anf. -3115, Sp. -3103, WK -3090.
- 108 A.11, U/692-2, Probennr. 6363. Kat. A, Anf. -3113, Sp. -3104, WK -3090.
- 109 A.11, R/691-3, Probennr. 6400. Kat. A, Anf. -3134, Sp. -3105, WK -3090.
- 110 A.11, Q/691-4, Probennr. 6412. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3103, WK -3090.
- 111 A.11, Q/692-3, Probennr. 6409. Kat. A, Anf. -3117, Sp. -3102, WK -3090.
- 112 A.12, S/695-3, Probennr. 6760. Kat. A, Anf. -3130, Sp. -3105, WK -3090.
- 113 A.12, T/697-2, Probennr. 6755. Kat. A, Anf. -3137, Sp. -3110, WK -3090.
- 114 A.12, R/699-3, Probennr. 6769. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3103, WK -3090.
- 115 A.12, Q/695-1, Probennr. 6783. Kat. A, Anf. -3122, Sp. -3103, WK -3090.
- 116 A.12, L/697-8, Probennr. 6813. Kat. A, Anf. -3105, Sp. -3104, WK -3090.
- 117 A.12, U/698-1, Probennr. 6740. Kat. A, Anf. -3125, Sp. -3110, WK -3090.
- 118 A.12, S/697-3, Probennr. 6747. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3104, WK -3090.

- 119 A.11, O/690-1, Probennr. 6425. Kat. A, Anf. -3117, Sp. -3100, WK -3090.
- 120 A.12, P/695-3, Probennr. 6804. Kat. A, Anf. -3115, Sp. -3100, WK -3090.
- 121 A.11, P/690-1, Probennr. 6434. Kat. A, Anf. -3117, Sp. -3097, WK -3090.
- 122 A.12, N/695-2, Probennr. 6833. Kat. A, Anf. -3116, Sp. -3100, WK -3090.
- 123 A.12, P/697-3, Probennr. 6792. Kat. A, Anf. -3100, Sp. -3097, WK -3090.
- 124 A.12, S/696-2, Probennr. 6750. Kat. A, Anf. -3113, Sp. -3102, WK -3090. Gleicher Pfahl wie Abb. 112, 125.
- 125 A.12, S/696-2, Probennr. 6765. Kat. A, Anf. -3111, Sp. -3105, WK -3090. Gleicher Pfahl wie Abb. 112, 124.
- 126 A.11, O/691-3, Probennr. 6428. Kat. A, Anf. -3111, Sp. -3096, WK -3090.
- 127 A.12, O/697-1, Probennr. 6786. Kat. A, Anf. -3110, Sp. -3099, WK -3090.
- 128 A.11, U/691-1, Probennr. 6361. Kat. A, Anf. -3113, Sp. -3100, WK -3090.
- 129 A.12, U/696-2, Probennr. 6724. Kat. A, Anf. -3116, Sp. -3105, WK -3090.
- 130 A.12, T/695-1, Probennr. 6757. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3103, WK -3090.
- 131 A.12, Q/695-5, Probennr. 6772. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3111, WK -3090.
- 132 A.12, T/699-1, Probennr. 6752. Kat. A, Anf. -3107, Sp. -3100, WK -3090.
- 133 A.11, K/687-2, Probennr. 6416. Kat. A, Anf. -3115, Sp. -3101, WK -3093.
- 134 A.12, N/698-6, Probennr. 6832. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3109, WK -3101.
- 135 A.12, Q/695-16, Probennr. 6798. Kat. A, Anf. -3122, Sp. -3111, WK -3101.
- 136 A.12, O/697-3, Probennr. 6807. Kat. A, Anf. -3141, Sp. -3117, WK -3106.
- 137 A.12, L/698-2, Probennr. 6673. Kat. S, Anf. -3228, Sp. -3146, WK -3128.
- 138 A.6, S/638-5, Probennr. 7325. Kat. A, Anf. -3180, Sp. -3166, WK -3155.
- 139 A.8, S/657-8, Probennr. 5008. Kat. A, Anf. -3237, Sp. -3187, WK -3166.
- 140 A.8, V/661-3, Probennr. 5010. Kat. A, Anf. -3234, Sp. -3188, WK -3168.
- 141 A.9, R/668-5, Probennr. 5309. Kat. A, Anf. -3226, Sp. -3190, WK -3168.
- 142 A.9, T/667-2, Probennr. 5339. Kat. A, Anf. -3225, Sp. -3189, WK -3168.
- 143 A.10, M/678-8, Probennr. 5715. Kat. A, Anf. -3219, Sp. -3190, WK -3169.
- 144 A.9, V/669-8, Probennr. 5335. Kat. A, Anf. -3219, Sp. -3187, WK -3170.
- 145 A.9, T/669-2, Probennr. 5337. Kat. A, Anf. -3228, Sp. -3193, WK -3170.
- 146 A.11, R/689-1, Probennr. 6349. Kat. S, Anf. -3235, Sp. -3198, WK -3171.
- 147 A.11, V/688-2, Probennr. 6314. Kat. S, Anf. -3222, Sp. -3201, WK -3171.
- 148 A.11, T/688-2, Probennr. 6350. Kat. S, Anf. -3226, Sp. -3188, WK -3171.
- 149 A.12, N/698-8, Probennr. 6678. Kat. S, Anf. -3230, Sp. -3193, WK -3172.
- 150 A.11, T/692-2, Probennr. 6311. Kat. S, Anf. -3226, Sp. -3184, WK -3172.
- 151 A.9, N/671-1, Probennr. 5360. Kat. A, Anf. -3231, Sp. -3188, WK -3172.
- 152 A.11, T/693-1, Probennr. 6381. Kat. A, Anf. -3218, Sp. -3193, WK -3172.
- 153 A.12, O/698-4, Probennr. 6802. Kat. A, Anf. -3218, Sp. -3186, WK -3172.
- 154 A.12, V/695-1, Probennr. 6666. Kat. S, Anf. -3231, Sp. -3198, WK -3173.
- 155 A.12, N/698-1, Probennr. 6834. Kat. A, Anf. -3243, Sp. -3211, WK -3197.
- 156 A.12, V/699-1, Probennr. 6727. Kat. A, Anf. -3216, Sp. -3206, WK -3197.
- 157 A.12, P/699-4, Probennr. 6809. Kat. A, Anf. -3244, Sp. -3224, WK -3203.
- 158 A.12, U/704-2, Probennr. 6662. Kat. A, Anf. -3445, Sp. -3418, WK -3395.
- 159 A.11, S/691-3, Probennr. 6386. Kat. S, Anf. -3445, Sp. -3416, WK -3398.
- 160 A.12, U/697-4, Probennr. 6730. Kat. S, Anf. -3434, Sp. -3414, WK -3398.
- 161 A.12, T/699-4, Probennr. 6749. Kat. S, Anf. -3435, Sp. -3414, WK -3398.
- 162 A.12, U/697-3, Probennr. 6717. Kat. S, Anf. -3434, Sp. -3415, WK -3398.
- 163 A.11, T/688-7, Probennr. 6449. Kat. A, Anf. -3448, Sp. -3422, WK -3398.
- 164 A.11, T/693-6, Probennr. 6392. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3424, WK -3398.
- 165 A.11, S/694-3, Probennr. 6375. Kat. A, Anf. -3430, Sp. -3416, WK -3398.
- 166 A.11, Q/693-5, Probennr. 6413. Kat. A, Anf. -3431, Sp. -3423, WK -3398.
- 167 A.12, V/697-3, Probennr. 6716. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3415, WK -3398.
- 168 A.12, W/697-2, Probennr. 6729. Kat. A, Anf. -3431, Sp. -3412, WK -3398.
- 169 A.12, S/697-5, Probennr. 6758. Kat. A, Anf. -3432, Sp. -3411, WK -3398.
- 170 A.12, R/697-1, Probennr. 6774. Kat. A, Anf. -3432, Sp. -3416, WK -3398.
- 171 A.12, O/697-2, Probennr. 6808. Kat. A, Anf. -3431, Sp. -3414, WK -3398.
- 172 A.11, P/693-2, Probennr. 6429. Kat. A, Anf. -3429, Sp. -3416, WK -3398.
- 173 A.11, O/693-3, Probennr. 6431. Kat. A, Anf. -3432, Sp. -3415, WK -3398.
- 174 A.12, Q/697-6, Probennr. 6799. Kat. A, Anf. -3429, Sp. -3410, WK -3398.
- 175 A.12, O/697-2, Probennr. 6819. Kat. A, Anf. -3429, Sp. -3417, WK -3398.
- 176 A.11, P/693-1, Probennr. 6414. Kat. A, Anf. -3432, Sp. -3411, WK -3398.
- 177 A.11, P/691-4, Probennr. 6427. Kat. A, Anf. -3442, Sp. -3415, WK -3398.
- 178 A.11, W/693-2, Probennr. 6371. Kat. A, Anf. -3428, Sp. -3426, WK -3398.
- 179 A.11, W/693-1, Probennr. 6370. Kat. A, Anf. -3431, Sp. -3412, WK -3398.
- 180 A.12, W/697-1, Probennr. 6728. Kat. A, Anf. 3431, Sp. -3413, WK -3398.
- 181 A.12, U/695-5, Probennr. 6731. Kat. A, Anf. -3430, Sp. -3411, WK -3398.
- 182 A.11, R/693-1, Probennr. 6398. Kat. A, Anf. -3429, Sp. -3411, WK -3398.
- 183 A.11, O/693-2, Probennr. 6419. Kat. A, Anf. -3425, Sp. -3416, WK -3398.
- 184 A.11, V/693-1A, Probennr. DOUB 2. Kat. A, Anf. -3439, Sp. -3428, WK -3398.
- 185 A.11, S/693-3, Probennr. 6393. Kat. S, Anf. -3441, Sp. -3419, WK -3399.
- 186 A.11, T/693-3, Probennr. 6387. Kat. S, Anf. -3439, Sp. -3410, WK -3399.
- 187 A.11, V/687-3, Probennr. 6310. Kat. S, Anf. -3451, Sp. -3421, WK -3399.
- 188 A.12, U/695-1, Probennr. 6725. Kat. S, Anf. -3440, Sp. -3418, WK -3399.
- 189 A.12, W/696-1, Probennr. 6719. Kat. S, Anf. -3442, Sp. -3418, WK -3399.
- 190 A.12, U/696-1, Probennr. 6733. Kat. S, Anf. -3439, Sp. -3420, WK -3399.
- 191 A.12, S/695-1, Probennr. 6767. Kat. S, Anf. -3442, Sp. -3413, WK -3399.
- 192 A.12, Q/697-2, Probennr. 6771. Kat. A, Anf. -3439, Sp. -3415, WK -3399.
- 193 A.12, R/695-1, Probennr. 6736. Kat. A, Anf. -3435, Sp. -3414, WK -3399.
- 194 A.12, W/696-1, Probennr. 6739. Kat. A, Anf. -3440, Sp. -3417, WK -3399.
- 195 A.12, S/696-1, Probennr. 6742. Kat. A, Anf. -3440, Sp. -3413, WK -3399.
- 196 A.11, T/693-4, Probennr. 6376. Kat. A, Anf. -3436, Sp. -3428, WK -3399.
- 197 A.11, Q/693-6, Probennr. 6399. Kat. A, Anf. -3435, Sp. -3435, WK -3399.
- 198 A.12, W/695-2, Probennr. 6669. Kat. S, Anf. -3444, Sp. -3414, WK -3400.
- 199 A.11, Q/693-1, Probennr. 6405. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3417, WK -3403.
- 200 A.12, P/697-4, Probennr. 6788. Kat. A, Anf. -3433, Sp. -3415, WK -3403.
- 201 A.11, T/690-1, Probennr. 6373. Kat. S, Anf. -3437, Sp. -3416, WK -3404.

- 202 A.10, Q/675-3, Probennr. 6240. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3417, WK -3404.
- 203 A.11, S/690-2, Probennr. 6383. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3414, WK -3404.
- 204 A.11, V/692-1, Probennr. 6360. Kat. A, Anf. -3432, Sp. -3415, WK -3404.
- 205 A.12, U/697-2, Probennr. 6735. Kat. A, Anf. -3429, Sp. -3416, WK -3404.
- 206 A.11, Q/693-4, Probennr. 6401. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3416, WK -3404.
- 207 A.12, W/695-1, Probennr. 6721. Kat. A, Anf. -3436, Sp. -3414, WK -3404.
- 208 A.12, S/698-1, Probennr. 6743. Kat. A, Anf. -3432, Sp. -3415, WK -3404.
- 209 A.12, O/698-16, Probennr. 6803. Kat. A, Anf. -3435, Sp. -3414, WK -3404.
- 210 A.12, P/696-3, Probennr. 6817. Kat. A, Anf. -3433, Sp. -3417, WK -3404.
- 211 A.12, U/698-3, Probennr. 6734. Kat. A, Anf. -3433, Sp. -3417, WK -3404.
- 212 A.11, Q/691-3, Probennr. 6406. Kat. A, Anf. -3433, Sp. -3416, WK -3404.
- 213 A.11, V/693-1, Probennr. 6369. Kat. S, Anf. -3440, Sp. -3425, WK -3405.
- 214 A.11, O/691-4, Probennr. 6435. Kat. A, Anf. -3440, Sp. -3418, WK -3405.
- 14 A.9, U/672-6, Probennr. 5341. Kat. A, Anf. -3057, Sp. -3005, Ende -2982, SP 23.
- 15 A.10, V/678-7, Probennr. 6286. Kat. A, Anf. -3046, Sp. -2999, Ende -2982, SP 23.
- 16 A.9, P/668-7, Probennr. 5363. Kat. A, Anf. -3041, Sp. -2999, WK -2983+1.
- 17 A.8, S/657-1, Probennr. 5149. Kat. A, Anf. -3014, Sp. -2997, Ende -2983, SP 23.
- 18 A.7, W/653-11, Probennr. 8018. Kat. A, Anf. -3031, Sp. -3003, WK -2984+1.
- 19 A.9, X/670-3, Probennr. 5276. Kat. A, Anf. -3073, Sp. -3009, Ende -2985, SP 23.
- 20 A.7, V/649-3, Probennr. 8013. Kat. A, Anf. -3053, Sp. -2998, WK -2985+1.
- 21 A.7, X/651-4, Probennr. 8015. Kat. A, Anf. -3040, Sp. -2997, Ende -2985, SP 23.
- 22 A.8, U/659-2, Probennr. 5026. Kat. A, Anf. -3051, Sp. -2997, Ende -2985, SP 23.
- 23 A.12, V/696-7, Probennr. 6674, Kat. S, Anf. -3122, Sp. -3006, Ende -2986, SP 23.
- 24 A.10, R/678-2, Probennr. 5711. Kat. S, Anf. -3111, Sp. -3014, WK -2986+2.
- 25 A.9, S/669-1, Probennr. 5267. Kat. S, Anf. -3052, Sp. -2998, WK -2986+1-3.
- 26 A.8, S/656-2, Probennr. 5009. Kat. A, Anf. -3045, Sp. -3011, Ende -2987, SP 23.
- 27 A.8, V/662-1, Probennr. 5042. Kat. A, Anf. -3026, Sp. -2996, Ende -2987, SP 23.
- 28 A.7, V/652-1, Probennr. 8020. Kat. A, Anf. -3043, Sp. -3007, Ende -2988, SP 23.
- 29 A.9, U/667-4, Probennr. 5345. Kat. A, Anf. -3041, Sp. -2993, Ende -2989, SP 23.
- 30 A.8, W/662-6, Probennr. 5027. Kat. A, Anf. -3050, Sp. -3002, Ende -2990, SP 23.
- 31 A.9, U/669-6, Probennr. 5266. Kat. S, Anf. -3105, Sp. -3019, WK -2992+10.
- 32 A.6, T/637-1, Probennr. 7338. Kat. A, Anf. -3041, Sp. -3003, Ende -2992, SP 23.
- 33 A.8, U/656-7, Probennr. 5012. Kat. A, Anf. -3069, Sp. -3002, Ende -2996, SP 23.
- 34 A.8, Q/657-1, Probennr. 5146. Kat. A, Anf. -3067, Sp. -3017, WK -2997+1.
- 35 A.7, U/652-2, Probennr. 8039. Kat. A, Anf. -3064, Sp. -3000, WK -2997+16.
- 36 A.12, P/699-2, Probennr. 6676. Kat. S, Anf. -3107, Sp. -3031, Ende -2998, SP 22.
- 37 A.10, P/677-3, Probennr. 5703. Kat. S, Anf. -3068, Sp. -3018, WK -2999+2.
- 38 A.10, K/679-3, Probennr. 5706. Kat. S, Anf. -3077, Sp. -3017, WK -3000+1.
- 39 A.14, M/724-4, Probennr. 7186. Kat. S, Anf. -3062, Sp. -3012, WK -3001+1.
- 40 A.7, O/652-1, Probennr. 8001. Kat. A, Anf. -3065, Sp. -3028, Ende -3001, SP 22.
- 41 A.9, O/665-2, Probennr. 5268. Kat. S, Anf. -3099, Sp. -3015, WK -3003+18.
- 42 A.11, W/692-2, Probennr. 6301. Kat. S, Anf. -3089, Sp. -3016, WK 3004+22.
- 43 A.12, V/701-4, Probennr. 6671. Kat. S, Anf. -3115, Sp. -3012, Ende -3004, SP 22 oder 23.
- 44 A.14, J/717-3, Probennr. 7182. Kat. S, Anf. -3069, Sp. -3018, Ende -3008, SP 22.
- 45 A.14, P/723-1, Probennr. 7183. Kat. S, Anf. -3074, Sp. -3017, Ende -3010, SP 22.
- 46 A.12, Q/700-2, Probennr. 6656. Kat. S, Anf. -3057, Sp. -3013, Ende -3011, SP 22 oder 23.
- 47 A.14, S/718-2, Probennr. 7187. Kat. S, Anf. -3071, Sp. -3020, Ende -3011, SP 22.
- 48 A.7, V/649-1, Probennr. 8006. Kat. A, Anf. -3088, Sp. -3020, Ende -3012, SP 22.
- 49 A.6, Q/635-10, Probennr. 7302. Kat. A, Anf. -3064, Sp. -3023, Ende -3013, SP 22.
- 50 A.6, L/639-3, Probennr. 7319. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3039, WK -3015+1.
- 51 A.6, J/637-2, Probennr. 7333. Kat. A, Anf. -3070, Sp. -3036, Ende -3015, SP 21.
- 52 A.4, K/629-20, Probennr. 9248. Kat. A, Anf. -3104, Sp. -3035, Ende -3018, SP 21.
- 53 A.12, U/702-1, Probennr. 6663. Kat. S, Anf. -3112, Sp. -3020, Ende -3020, SP 22.
- 54 A.5, K/626-1, Probennr. 9463. Kat. A, Anf. -3119, Sp. -3035, Ende -3026, SP 21.
- 55 A.6, O/635-3, Probennr. 7303. Kat. A, Anf. -3124, Sp. -3049, Ende -3031, SP 21.
- 56 A.5, Q/634-1, Probennr. 9460. Kat. S, Anf. -3135, Sp. -3035, Ende -3032, SP 21.
- 57 A.5, K/629-2, Probennr. 9464. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3038, Ende -3036, SP 21. Gleicher Pfahl wie Abb. 113,58.
- 58 A.5, K/629-2, Probennr. 9457. Kat. S, Anf. -3121, Sp. -3039, Ende -3037, SP 21. Gleicher Pfahl wie Abb. 113,57.
- 59 A.4, U/619-3, Probennr. 9317. Kat. A, Anf. -3069, Sp. -3050, Ende -3038, SP 20.
- 60 A.7, L/647-1, Probennr. 8010. Kat. A, Anf. -3095, Sp. -3063, WK -3041+1.
- 61 A.7, L/645-4, Probennr. 8002. Kat. A, Anf. -3089, Sp. -3056, Ende -3041, SP 20.
- 62 A.4, K/624-2, Probennr. 9285. Kat. A, Anf. -3089, Sp. -3057, Ende -3042, SP 20.
- 63 A.6, L/639-2, Probennr. 7326. Kat. A, Anf. -3091, Sp. -3053, Ende -3042, SP 20.
- 64 A.5, K/625-1, Probennr. 9465. Kat. A, Anf. -3108, Sp. -3072, WK -3042+4.
- 65 A.5, L/631-18, Probennr. 9461. Kat. S, Anf. -3100, Sp. -3054, Ende -3043, SP 20.
- 66 A.5, K/625-3, Probennr. 9473. Kat. A, Anf. -3091, Sp. -3059, Ende -3044, SP 20.
- 67 A.6, Q/635-4, Probennr. 7336. Kat. A, Anf. -3119, Sp. -3048, Ende -3044, SP 20 oder 21.
- 68 A.5, K/634-1, Probennr. 9474. Kat. A, Anf. -3116, Sp. -3065, Ende -3048, SP 20.

Horgen-Standardkurve: Pfähle Kat. S+A ohne Waldkante (Abb. 113)

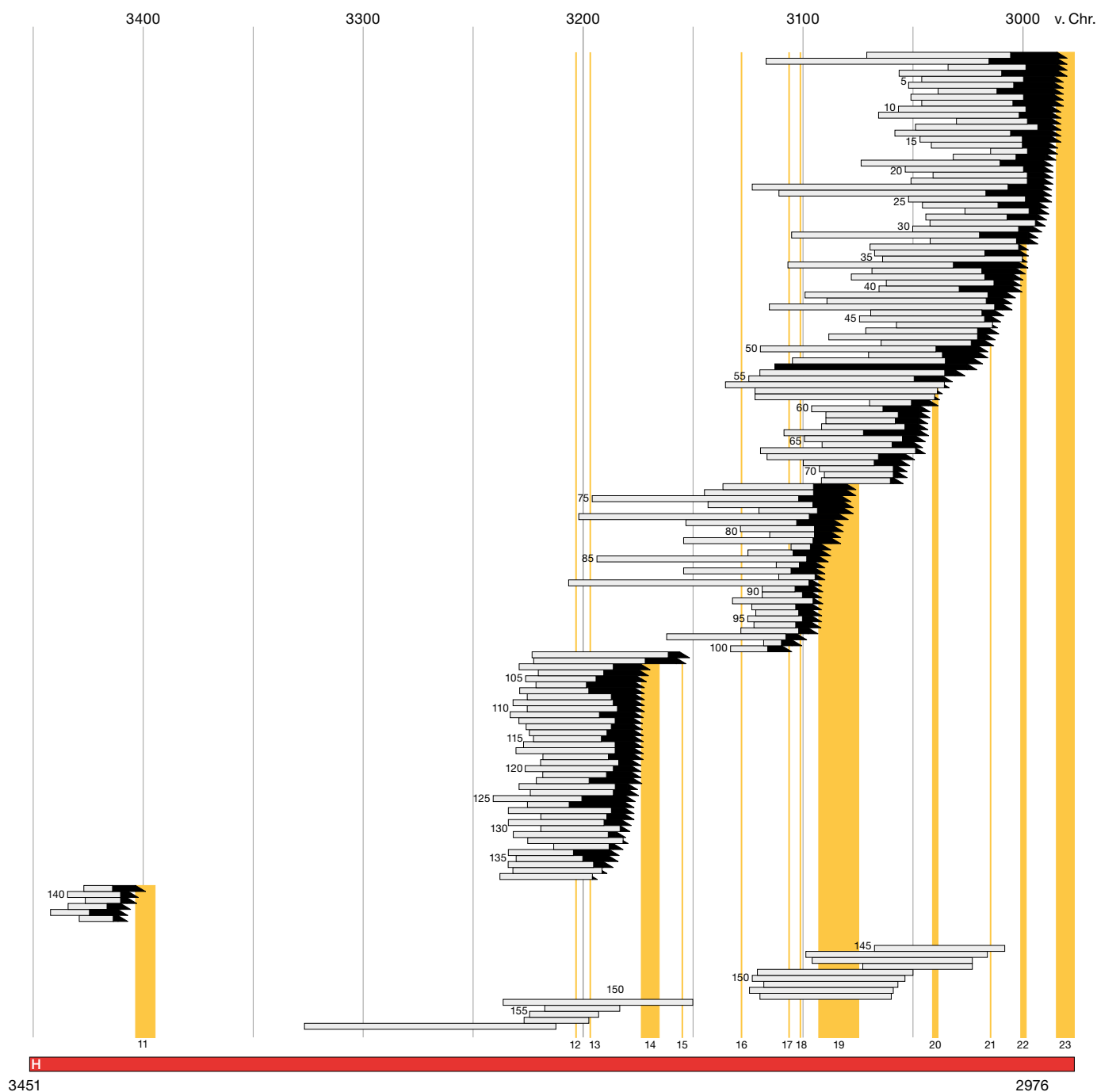


Abb. 113: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle ohne Waldkante oder mit unsicherer Waldkante der Kategorien S+A der Horgen-Standardkurve. Weissler Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK; schräges Ende: ohne WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

- 69 A.5, K/630-1, Probenr. 9472. Kat. A, Anf. -3101, Sp. -3067, Ende -3051, SP 20. Gleicher Pfahl wie Abb. 112,54.
- 70 A.5, N/629-2, Probenr. 9491. Kat. A, Anf. -3092, Sp. -3058, Ende -3052, SP 20.
- 71 A.6, J/637-1, Probenr. 7329. Kat. A, Anf. -3090, Sp. -3058, Ende -3052, SP 20.
- 72 A.5, K/626-2, Probenr. 9481. Kat. A, Anf. -3091, Sp. -3059, Ende -3053, SP 20.

- 73 A.13, T/708-4, Probenr. 7032. Kat. S, Anf. -3135, Sp. -3094, WK -3075+2.
- 74 A.12, Q/695-3, Probenr. 6744. Kat. S, Anf. -3144, Sp. -3094, WK -3075+1.
- 75 A.12, U/704-3, Probenr. 6668. Kat. S, Anf. -3195, Sp. -3102, WK -3076+1.
- 76 A.12, Q/697-1, Probenr. 6745. Kat. A, Anf. -3143, Sp. -3095, WK -3076+1-2.
- 77 A.10, L/675-15, Probenr. 6246. Kat. A, Anf. -3119, Sp. -3093, WK -3076+1.

- 78 A.13, T/708-2, Probenr. 7034. Kat. S, Anf. -3202, Sp. -3097, WK -3079+1.
- 79 A.9, L/673-3, Probenr. 5327. Kat. A, Anf. -3153, Sp. -3103, WK -3080+1.
- 80 A.11, U/693-2, Probenr. 6372. Kat. A, Anf. -3128, Sp. -3094, Ende -3081, SP 19.
- 81 A.12, R/698-2, Probenr. 6776. Kat. A, Anf. -3115, Sp. -3094, WK -3082+2.
- 82 A.11, R/692-1, Probenr. 6312. Kat. S, Anf. -3154, Sp. -3095, Ende -3083, SP 19.

- 83 A.12, U/695-16, Probennr. 6720. Kat. A, Anf. -3105, Sp. -3096, WK -3087+1.
- 84 A.11, P/694-2, Probennr. 6421. Kat. A, Anf. -3125, Sp. -3104, WK -3087+1.
- 85 A.13, T/705-1, Probennr. 7035. Kat. S, Anf. -3194, Sp. -3098, WK -3088+16.
- 86 A.11, Q/694-1, Probennr. 6407. Kat. A, Anf. -3112, Sp. -3102, Ende -3089, SP 19.
- 87 A.9, K/671-1, Probennr. 5359. Kat. A, Anf. -3154, Sp. -3105, Ende -3090, SP 19.
- 88 A.11, P/694-1B, Probennr. 6430. Kat. A, Anf. -3110, Sp. -3093, Ende -3090, SP 19.
- 89 A.12, V/701-2, Probennr. 6670. Kat. S, Anf. -3207, Sp. -3097, WK -3091+14.
- 90 A.11, Q/693-3, Probennr. 6402. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3103, WK -3091+1.
- 91 A.11, R/690-2, Probennr. 6408. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3101, WK -3091+1.
- 92 A.12, P/697-1, Probennr. 6789. Kat. A, Anf. -3132, Sp. -3095, Ende -3091, SP 19.
- 93 A.12, N/696-1, Probennr. 6823. Kat. A, Anf. -3123, Sp. -3103, WK -3091+1.
- 94 A.11, N/691-1, Probennr. 6444. Kat. A, Anf. -3121, Sp. -3102, Ende -3091, SP 19.
- 95 A.12, R/697-2, Probennr. 6805. Kat. A, Anf. -3125, Sp. -3101, Ende -3091, SP 19.
- 96 A.12, S/698-3, Probennr. 6762. Kat. A, Anf. -3122, Sp. -3103, WK -3091+1.
- 97 A.12, Q/698-4, Probennr. 6782. Kat. A, Anf. -3128, Sp. -3102, Ende -3092, SP 19.
- 98 A.12, V/703-1, Probennr. 6665. Kat. S, Anf. -3162, Sp. -3108, Ende -3098, SP 19.
- 99 A.12, J/698-2, Probennr. 6811. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3110, WK -3101+1.
- 100 A.12, T/698-6, Probennr. 6766. Kat. A, Anf. -3133, Sp. -3116, Ende -3105, SP 17/18.
- 101 A.12, Q/698-1, Probennr. 6756. Kat. S, Anf. -3223, Sp. -3161, WK -3152+5.
- 102 A.12, Q/698-3, Probennr. 6746. Kat. A, Anf. -3222, Sp. -3171, Ende -3153, SP 15 oder 15a.
- 103 A.9, N/667-2, Probennr. 5352. Kat. A, Anf. -3229, Sp. -3186, Ende -3170, SP 14.
- 104 A.8, U/664-8, Probennr. 5029. Kat. A, Anf. -3220, Sp. -3190, WK -3171+1.
- 105 A.9, R/673-1, Probennr. 5315. Kat. A, Anf. -3226, Sp. -3194, Ende -3171, SP 14.
- 106 A.9, R/674-3, Probennr. 5277. Kat. A, Anf. -3221, Sp. -3198, WK -3172+1.
- 107 A.9, R/668-6, Probennr. 5274. Kat. A, Anf. -3229, Sp. -3197, WK -3172+1.
- 108 A.9, T/674-1, Probennr. 5271. Kat. A, Anf. -3225, Sp. -3187, Ende -3172, SP 14.
- 109 A.9, P/668-2, Probennr. 5357. Kat. A, Anf. -3232, Sp. -3186, WK -3172+1.
- 110 A.9, P/673-6, Probennr. 5338. Kat. A, Anf. -3225, Sp. -3184, Ende -3172, SP 14.
- 111 A.11, R/687-2, Probennr. 6352. Kat. S, Anf. -3233, Sp. -3192, WK -3173+1.
- 112 A.11, T/692-1, Probennr. 6348. Kat. S, Anf. -3229, Sp. -3185, WK -3173+2.
- 113 A.9, P/669-1, Probennr. 5358. Kat. A, Anf. -3225, Sp. -3187, WK -3173+1.
- 114 A.9, Q/669-2, Probennr. 5354. Kat. A, Anf. -3224, Sp. -3198, WK -3173+1.
- 115 A.9, R/671-3, Probennr. 5334. Kat. A, Anf. -3222, Sp. -3191, WK -3173+1.
- 116 A.9, N/673-4, Probennr. 5311. Kat. A, Anf. -3227, Sp. -3185, Ende -3173, SP 14.
- 117 A.9, Q/669-1, Probennr. 5314. Kat. A, Anf. -3230, Sp. -3185, Ende -3173, SP 14.
- 118 A.9, P/669-1, Probennr. 5348. Kat. A, Anf. -3218, Sp. -3188, Ende -3173, SP 14.
- 119 A.11, P/691-2, Probennr. 6424. Kat. A, Anf. -3219, Sp. -3183, WK -3173+1.
- 120 A.12, K/700-1, Probennr. 6651. Kat. S, Anf. -3226, Sp. -3186, WK -3174+2.
- 121 A.11, K/685-3, Probennr. 6450. Kat. A, Anf. -3218, Sp. -3189, Ende -3174, SP 14.
- 122 A.11, Q/691-2, Probennr. 6391. Kat. A, Anf. -3221, Sp. -3197, WK -3174+1.
- 123 A.11, V/687-1, Probennr. 6309. Kat. S, Anf. -3229, Sp. -3185, WK -3175+3-4.
- 124 A.8, V/664-16, Probennr. 5045. Kat. A, Anf. -3224, Sp. -3186, Ende -3175, SP 14.
- 125 A.8, Q/656-2, Probennr. 5020. Kat. A, Anf. -3241, Sp. -3200, Ende -3176, SP 14.
- 126 A.9, K/671-3, Probennr. 5320. Kat. A, Anf. -3225, Sp. -3206, WK -3176+2.
- 127 A.12, V/700-1, Probennr. 6664. Kat. S, Anf. -3234, Sp. -3187, Ende -3177, SP 14.
- 128 A.8, U/664-17, Probennr. 5106. Kat. A, Anf. -3219, Sp. -3189, Ende -3177, SP 14.
- 129 A.12, U/703-2, Probennr. 6677. Kat. S, Anf. -3234, Sp. -3190, Ende -3178, SP 14.
- 130 A.11, O/691-1, Probennr. 6420. Kat. A, Anf. -3219, Sp. -3183, Ende -3179, SP 14.
- 131 A.8, U/661-2, Probennr. 5030. Kat. A, Anf. -3232, Sp. -3188, Ende -3180, SP 14.
- 132 A.11, K/685-1, Probennr. 6451. Kat. A, Anf. -3225, Sp. -3182, Ende -3181, SP 14.
- 133 A.8, T/658-3, Probennr. 5148. Kat. A, Anf. -3213, Sp. -3188, Ende -3182, SP 14.
- 134 A.9, P/668-4, Probennr. 5273. Kat. A, Anf. -3234, Sp. -3204, WK -3183+8.
- 135 A.8, O/665-1, Probennr. 5056. Kat. A, Anf. -3230, Sp. -3200, Ende -3184, SP 14.
- 136 A.12, N/697-2, Probennr. 6822. Kat. A, Anf. -3234, Sp. -3195, Ende -3186, SP 14.
- 137 A.12, O/695-1, Probennr. 6816. Kat. A, Anf. -3232, Sp. -3191, Ende -3189, SP 14.
- 138 A.9, R/672-2, Probennr. 5330. Kat. A, Anf. -3238, Sp. -3196, Ende -3193, SP 14.
- 139 A.10, M/676-9, Probennr. 6244. Kat. A, Anf. -3427, Sp. -3413, WK -3399+1.
- 140 A.11, Q/692-1, Probennr. 6390. Kat. A, Anf. -3434, Sp. -3410, WK -3402+2.
- 141 A.12, M/697-6, Probennr. 6812. Kat. A, Anf. -3426, Sp. -3410, WK -3403+1.
- 142 A.11, S/689-3, Probennr. 6382. Kat. S, Anf. -3434, Sp. -3416, Ende -3406, SP 11.
- 143 A.10, O/684-4, Probennr. 6297. Kat. A, Anf. -3442, Sp. -3424, Ende -3407, SP 11.
- 144 A.12, Q/698-5, Probennr. 6795. Kat. A, Anf. -3429, Sp. -3413, Ende -3407, SP 11.
- 145 A.10, W/677-1, Probennr. 6290. Kat. A, Anf. -3068, Ende -3008, SP 23.
- 146 A.6, K/642-3, Probennr. 7316. Kat. A, Anf. -3099, Ende -3016, SP 22 oder 23.
- 147 A.9, T/672-2, Probennr. 5278. Kat. A, Anf. -3096, Ende -3023, SP 22 oder 23.
- 148 A.9, X/670-2, Probennr. 5356. Kat. A, Anf. -3073, Ende -3023, SP 22 oder 23.
- 149 A.12, V/696-1, Probennr. 6763. Kat. A, Anf. -3121, Ende -3050, SP 21-23.
- 150 A.6, Q/636-3, Probennr. 7304. Kat. A, Anf. -3123, Ende -3053, SP 20-23.
- 151 A.7, L/647-4, Probennr. 8004. Kat. A, Anf. -3118, Ende -3057, SP 20-23.
- 152 A.6, K/651-3, Probennr. 7311. Kat. A, Anf. -3125, Ende -3059, SP 20-23.
- 153 A.5, K/629-1, Probennr. 9476. Kat. A, Anf. -3120, Ende -3060, SP 20-23.
- 154 A.11, J/692-1, Probennr. 6304. Kat. S, Anf. -3236, Ende -3150, SP 16-23.
- 155 A.8, R/663-2, Probennr. 5151. Kat. A, Anf. -3217, Ende -3183, SP 14-23.
- 156 A.8, R/657-3, Probennr. 5147. Kat. A, Anf. -3225, Ende -3193, SP 14-23.
- 157 A.8, V/663-5, Probennr. 5031. Kat. A, Anf. -3227, Ende -3198, SP 14-23.
- 158 A.11, U/686-4, Probennr. 6308. Kat. S, Anf. -3327, Ende -3212, SP 13-23.

Horgen-Standardkurve: Pfähle Kat. B+C (Abb. 114)

- 1 A.8, Q/659-4, Probennr. 5145. Kat. B, Anf. -3011, Sp. -2992, WK -2981.
- 2 A.9, L/673-2, Probennr. 5347. Kat. B, Anf. -3038, Sp. -2999, WK -2983.
- 3 A.7, X/650-5, Probennr. 8041. Kat. B, Anf. -3026, Sp. -3001, WK -2984.
- 4 A.12, P/702-2, Probennr. 6801. Kat. C, Anf. -3009, Sp. -3009, WK -2996.
- 5 A.11, J/686-2, Probennr. 6417. Kat. C, Anf. -3035, Sp. -3028, WK -3020.

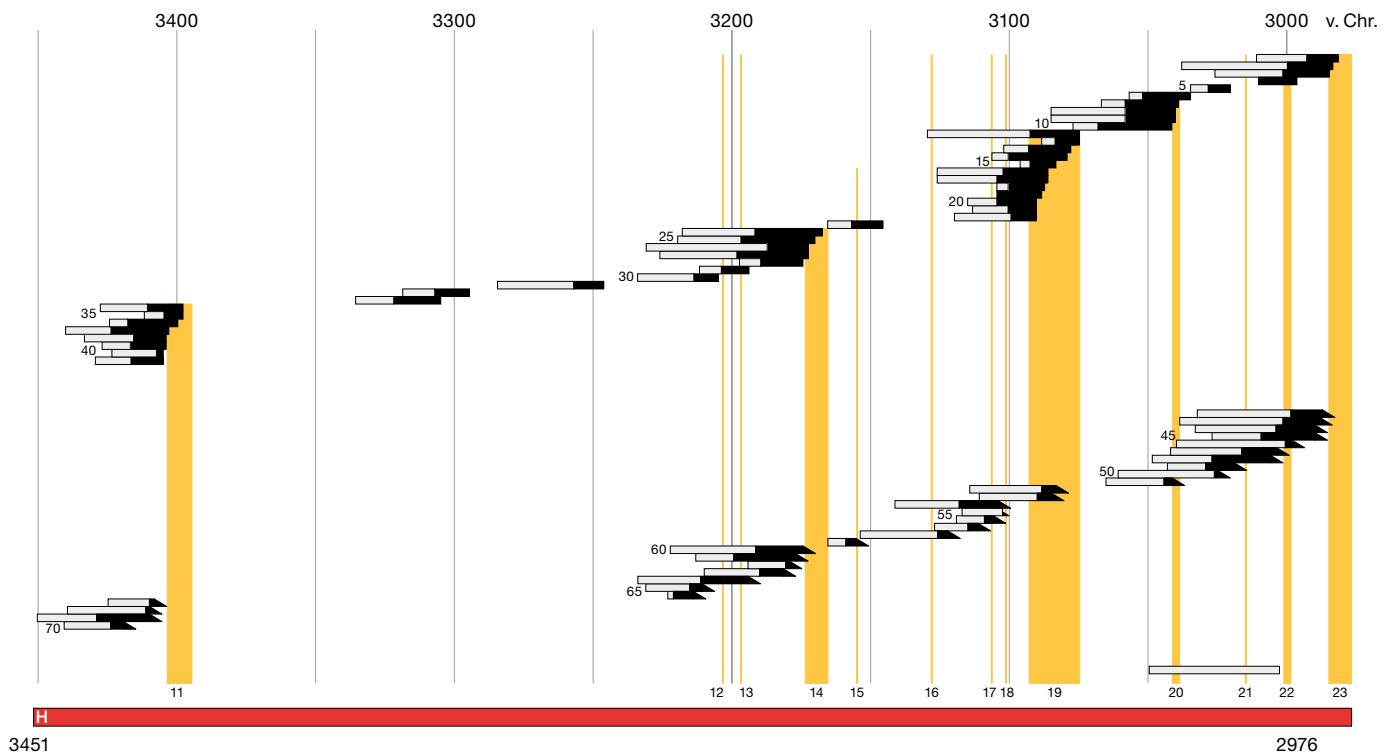


Abb. 114: Dendrochronologisches Deckungsbild der Pfähle der Kategorien B+C der Horgen-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz; schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK; schräges Ende: ohne WK); gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

6	A.8, K/664-2, Probennr. 5088. Kat. B, Anf. -3057, Sp. -3052, WK -3034.	21	A.11, U/691-2, Probennr. 6358. Kat. B, Anf. -3113, Sp. -3100, WK -3090.	36	A.12, Q/695-17, Probennr. 6773. Kat. C, Anf. -3425, Sp. -3418, WK -3400.
7	A.7, K/649-9, Probennr. 8054. Kat. B, Anf. -3067, Sp. -3058, WK -3039.	22	A.11, U/691-3, Probennr. 6356. Kat. C, Anf. -3120, Sp. -3099, WK -3090.	37	A.11, P/691-1, Probennr. 6433. Kat. C, Anf. -3441, Sp. -3424, WK -3403.
8	A.5, L/634-2, Probennr. 9524. Kat. B, Anf. -3085, Sp. -3058, WK -3040.	23	A.12, S/698-2, Probennr. 6759. Kat. C, Anf. -3165, Sp. -3156, WK -3145.	38	A.11, P/692-1, Probennr. 6423. Kat. C, Anf. -3434, Sp. -3416, WK -3404.
9	A.5, K/628-5, Probennr. 9486. Kat. B, Anf. -3087, Sp. -3058, WK -3040.	24	A.9, R/672-1, Probennr. 5322. Kat. C, Anf. -3218, Sp. -3192, WK -3167.	39	A.12, U/695-3, Probennr. 6722. Kat. C, Anf. -3428, Sp. -3417, WK -3404.
10	A.12, V/698-1, Probennr. 6680. Kat. C, Anf. -3077, Sp. -3068, WK -3041.	25	A.9, T/667-3, Probennr. 5328. Kat. B, Anf. -3220, Sp. -3197, WK -3170.	40	A.12, V/697-1B, Probennr. DOUB 3. Kat. C, Anf. -3424, Sp. -3408, WK -3405.
11	A.11, R/690-1, Probennr. 6351. Kat. C, Anf. -3130, Sp. -3092, WK -3075.	26	A.9, N/671-1, Probennr. 5351. Kat. B, Anf. -3231, Sp. -3187, WK -3172.	41	A.12, Q/697-3, Probennr. 6770. Kat. C, Anf. -3430, Sp. -3417, WK -3405.
12	A.8, V/655-7, Probennr. 5209. Kat. C, Anf. -3088, Sp. -3083, WK -3075.	27	A.11, T/689-2(?), Probennr. 6315. Kat. C, Anf. -3226, Sp. -3198, WK -3172.	42	A.8, S/662-1, Probennr. 5104. Kat. B, Anf. -3031, Sp. -2997, WK -2982+1.
13	A.8, U/662-4, Probennr. 5126. Kat. C, Anf. -3102, Sp. -3093, WK -3078.	28	A.11, T/689-4, Probennr. 6394. Kat. B, Anf. -3202, Sp. -3190, WK -3174.	43	A.9, N/671-3, Probennr. 5321. Kat. B, Anf. -3037, Sp. -3001, WK -2983+1.
14	A.12, T/698-1, Probennr. 6751. Kat. B, Anf. -3106, Sp. -3100, WK -3079.	29	A.11, K/686-2, Probennr. 6418. Kat. C, Anf. -3212, Sp. -3204, WK -3194.	44	A.9, R/674-2, Probennr. 5313. Kat. B, Anf. -3032, Sp. -3003, Ende -2984, SP 23.
15	A.12, U/699-16, Probennr. 6741. Kat. C, Anf. -3096, Sp. -3092, WK -3083.	30	A.8, U/658-6, Probennr. 5108. Kat. C, Anf. -3234, Sp. -3214, WK -3205.	45	A.10, L/676-3, Probennr. 6247. Kat. C, Anf. -3026, Sp. -3008, WK -2984+1.
16	A.11, O/691-2, Probennr. 6437. Kat. B, Anf. -3126, Sp. -3102, WK -3086.	31	A.12, T/699-16, Probennr. 6748. Kat. C, Anf. -3285, Sp. -3257, WK -3246.	46	A.7, X/652-2, Probennr. 8058. Kat. B, Anf. -3039, Sp. -2999, Ende -2993, SP 23.
17	A.11, O/690-6, Probennr. 6440. Kat. B, Anf. -3126, Sp. -3104, WK -3086.	32	A.12, U/695-3, Probennr. 6738. Kat. C, Anf. -3319, Sp. -3307, WK -3295.	47	A.7, Q/652-1, Probennr. 8060. Kat. B, Anf. -3041, Sp. -3015, Ende -2999, SP 22.
18	A.12, S/699-1, Probennr. 6761. Kat. C, Anf. -3104, Sp. -3100, WK -3087.	33	A.7, S/653-4, Probennr. 8070. Kat. B, Anf. -3336, Sp. -3322, WK -3305.	48	A.12, V/697-1, Probennr. 6737. Kat. B, Anf. -3047, Sp. -3026, WK -3001+2.
19	A.12, O/699-2, Probennr. 6793. Kat. C, Anf. -3104, Sp. -3104, WK -3088.	34	A.12, Q/697-4, Probennr. 6800. Kat. C, Anf. -3428, Sp. -3411, WK -3398.	49	A.5, P/634-17, Probennr. 9492. Kat. B, Anf. -3042, Sp. -3028, Ende -3014, SP 21 oder 22.
20	A.10, L/675-13, Probennr. 6294. Kat. B, Anf. -3115, Sp. -3104, WK -3090.	35	A.8, O/658-1, Probennr. 5230. Kat. C, Anf. -3412, Sp. -3405, WK -3398.	50	A.5, V/632-4, Probennr. 9540. Kat. B, Anf. -3060, Sp. -3025, Ende -3020, SP 22.

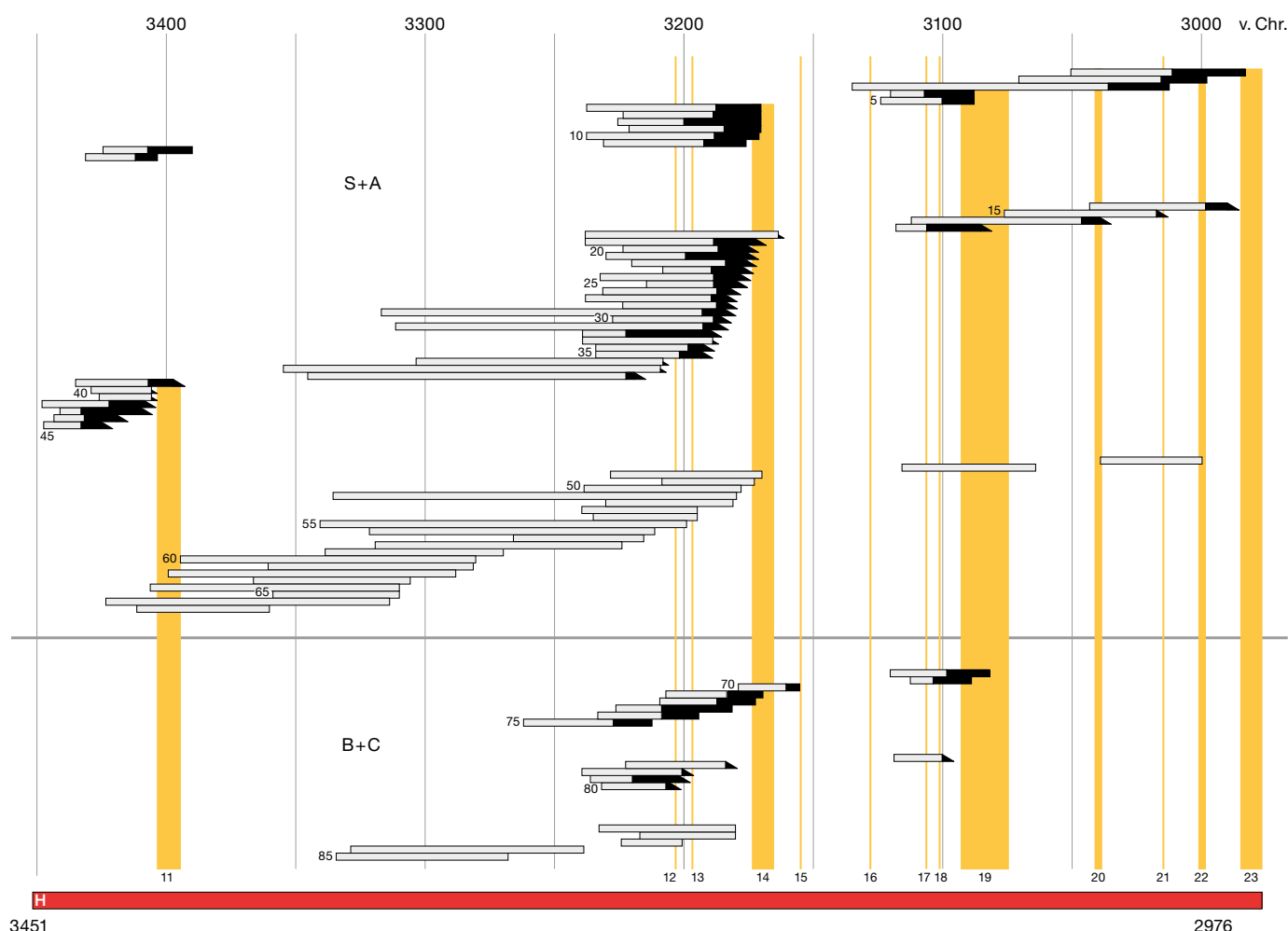


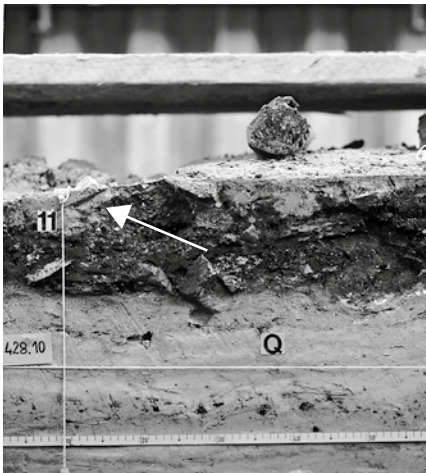
Abb. 115: Dendrochronologisches Deckungsbild der liegenden Hölzer aller Kategorien der Horgen-Standardkurve. Weisser Balken: Kernholz, schwarzer Balken: Splint (gerades Ende: WK, schräges Ende: ohne WK), gelb: Schlagphasen aufgrund der Pfähle Kat. S+A mit WK.

- 51 A.12, N/699-16, Probennr. 6828. Kat. C, Anf. -3064, Sp. -3043, Ende -3036, SP 21.
- 52 A.12, P/695-1, Probennr. 6827. Kat. B, Anf. -3113, Sp. -3087, WK -3078+1. Gleicher Pfahl wie Abb. 112,85.
- 53 A.12, Q/697-5, Probennr. 6781. Kat. B, Anf. -3110, Sp. -3089, WK -3080+1.
- 54 A.12, O/699-1, Probennr. 6654. Kat. B, Anf. -3140, Sp. -3117, Ende -3099, SP 19.
- 55 A.12, P/698-5, Probennr. 6821. Kat. C, Anf. -3116, Sp. -3102, Ende -3100, SP 19.
- 56 A.10, T/683-6, Probennr. 6249. Kat. C, Anf. -3118, Sp. -3108, Ende -3101, SP 19.
- 57 A.12, O/698-3, Probennr. 6794. Kat. C, Anf. -3127, Sp. -3114, WK -3106+1.
- 58 A.12, P/698-3, Probennr. 6824. Kat. B, Anf. -3154, Sp. -3125, WK -3117+1.
- 59 A.8, W/663-1, Probennr. 5164. Kat. C, Anf. -3164, Sp. -3157, Ende -3149, SP 15a.
- 60 A.10, Q/683-1, Probennr. 6288. Kat. B, Anf. -3221, Sp. -3190, Ende -3169, SP 14.

- 61 A.13, R/708-16, Probennr. 7036. Kat. B, Anf. -3212, Sp. -3198, WK -3172+1.
- 62 A.8, X/663-6, Probennr. 5157. Kat. B, Anf. -3193, Sp. -3179, Ende -3175, SP 14 oder 15.
- 63 A.9, K/667-3, Probennr. 5304. Kat. B, Anf. -3209, Sp. -3189, Ende -3176, SP 14.
- 64 A.9, Q/668-4, Probennr. 5326. Kat. B, Anf. -3233, Sp. -3210, Ende -3189, SP 14.
- 65 A.8, S/660-1, Probennr. 5232. Kat. C, Anf. -3230, Sp. -3214, Ende -3206, SP 12 oder 13.
- 66 A.8, X/656-5, Probennr. 5211. Kat. C, Anf. -3222, Sp. -3220, Ende -3209, SP 12.
- 67 A.11, N/690-1, Probennr. 6445. Kat. C, Anf. -3425, Sp. -3410, Ende -3404, SP 11.
- 68 A.11, O/692-1, Probennr. 6448. Kat. C, Anf. -3440, Sp. -3411, Ende -3406, SP 11.
- 69 A.12, Q/699-2, Probennr. 6768. Kat. C, Anf. -3451, Sp. -3429, Ende -3406, SP 11.
- 70 A.12, N/703-3, Probennr. 6831. Kat. C, Anf. -3441, Sp. -3424, Ende -3414, SP 11.
- 71 A.6, W/637-5, Probennr. 7341. Kat. B, Anf. -3049, Ende -3002, Sp. -3000. WK -3002+20.

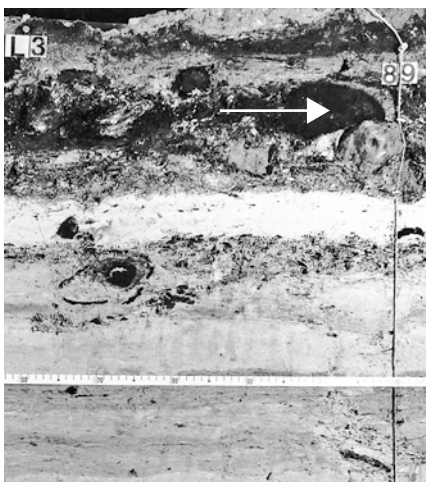
Horgen-Standardkurve: liegende Hölzer (Abb. 115)

- 1 A.8, N-R/655, OS 2 K2, Probennr. 5211. Kat. A, Anf. -3051, Sp. -3012, WK -2983. Koord. 655/P25 (Twann 12, Pl. 9). Es ist nicht kontrollierbar, ob das Holz in oder auf dem E 9 liegt.
- 2 A.14, H K1, Probennr. 7197. Kat. S, Anf. -3071, Sp. -3016, WK -2998. Nicht genauer lokalisierbar.
- 3 A.6C, OS 8 K2, Probennr. 7732. Kat. A, Anf. -3135, Sp. -3036, WK -3013. Das Holz ist weder auf den Plänen noch in den Karteien zu identifizieren; nach dem Abstich sollte es zu E 6 gehören.
- 4 A.13, P/710-712, Ho K 1500, Probennr. 7051. Kat. A, Anf. -3120, Sp. -3107, WK -3088. Koord. 711,10/P95 bis 713,30/P20 (Twann 7, Beil. 24 und 28). Profil Q, Meter 710,90, H. 428,34. Das Holz liegt in der Oberfläche des OH.



4 M. 1:10

- 5 A.12p, H1 K3, Probennr. 6696. Kat. A, Anf. -3124, Sp. -3100, WK -3088. Koord. 695,90/L,55 bis 696,15/M,05, H. 428,22-428,24 (Twann 7, Beil. 23). OH.
- 6 A.loc, N-R/675, H3 K 215, Probennr. 5716. Kat. S, Anf. -3238, Sp. -3188, WK -3171. Koord. 675,10/O,70 (Twann 7, Beil. 12). MH.
- 7 A.lob, H3 K15, Probennr. 5721. Kat. S, Anf. -3224, Sp. -3189, WK -3171. Koord. 683,35-683,65/V,10, H. 428,25 (Twann 7, Beil. 12). Das Holz kam in einer Baggerstörung zum Vorschein.
- 8 A.12n, H3 K50, Probennr. 6690. Kat. S, Anf. -3226, Sp. -3201, WK -3171. Koord. 697,80/T,15 bis 698,25/T,60, H. 428,24 (Twann 7, Beil. 19). Oberfläche des MH.
- 9 A.11g, H3 K13, Probennr. 6321. Kat. S, Anf. -3222, Sp. -3185, WK -3171. Koord. 686,50/S,60 bis 686,95/S,40, H. 428,16-428,22 (Twann 7, Beil. 13). MH.
- 10 A.11m, H2 K10, Probennr. 6318. Kat. S, Anf. -3238, Sp. -3189, WK -3172. Koord. 687,85/M,70 bis 689/K,30 (Twann 7, Beil. 18). Profil L.30, Meter 689,10, H. 428,25 (Twann 12, Fig. 3,F-G). Das Holz liegt in der Brandschicht 90 = MH.



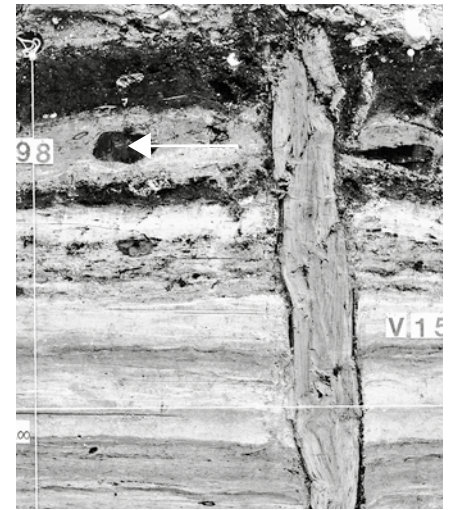
10 M. 1:10

- 11 A.9U, H3 K8, Probennr. 5251. Kat. S, Anf. -3232, Sp. -3193, WK -3176. Koord. 671,60/T,20 bis 673,50/T,10, H. 428,22 (Twann 7, Beil. 11 und 16). Oberer Teil des MH.
- 12 A.11m, H4 K11, Probennr. 6324. Kat. S, Anf. -3426, Sp. -3408, WK -3391. Koord. 689,35/L,20 bis 689,50/K,25 (Twann 7, Beil. 8). Profil L.30, Meter 689,35, H. 428,00 (Twann 12, Fig. 3,F-G). Das Holz liegt im UH.



12 M. 1:10

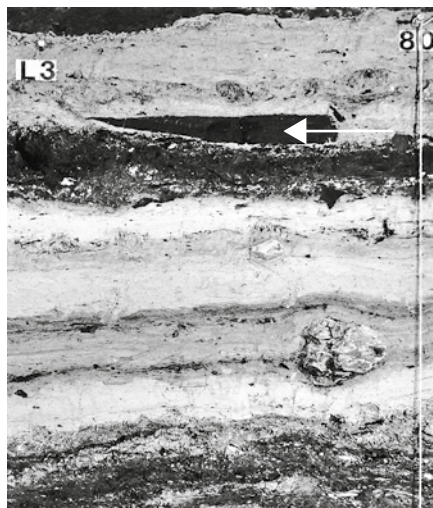
- 13 A.120, Ho K2, Probennr. 6700. Kat. A, Anf. -3433, Sp. -3413, WK -3405. Koord. 700,25/U,65 (Twann 7, Beil. 27). Oberfläche des OH.
- 14 A.8, N-R/655, OS 5 K1, Probennr. 5206. Kat. A, Anf. -3043, Sp. -2998, Ende -2985, SP 23. Koord. 655,45/P,85 bis 655,95/P,20 (Twann 12, Pl. 12). Es ist nicht kontrollierbar, ob das Holz in oder auf dem E 9 liegt.
- 15 A.14, H K4, Probennr. 7199. Kat. S, Anf. -3076, Sp. -3017, Ende -3013, SP 22. Nicht genauer lokalisierbar.
- 16 A.4, OS K207, Probennr. 9396. Kat. S, Anf. -3112, Sp. -3046, Ende -3034, SP 21. Koord. 618,50/J,45 bis 618,90/J,80 (Twann 19, Beil. 1). Nicht abklärbar, ob das Holz im oder auf dem OS liegt.
- 17 A.lo, Ho K1, Probennr. 5733. Kat. A, Anf. -3118, Sp. -3106, WK -3081+2. Koord. 676,10/K,85 bis 676,70/J,70. nach den Abstichhöhen liegt das Holz wohl in der verwaschenen Kulturschicht über dem MH (Twann 12, 17, Fig. 3,E-F).
- 18 A.12, V/695-704, H1 K73, Probennr. 6687. Kat. S, Anf. -3238, Sp. -3163, WK -3161+38. Koord. 698,00/U,60 bis 699,50/W,30. Profil V.15, Meter 698,10, H. 428,35 (Twann 12, 15, Fig. 2,G-H). Das Holz liegt in der Schicht 92.



18 M. 1:10

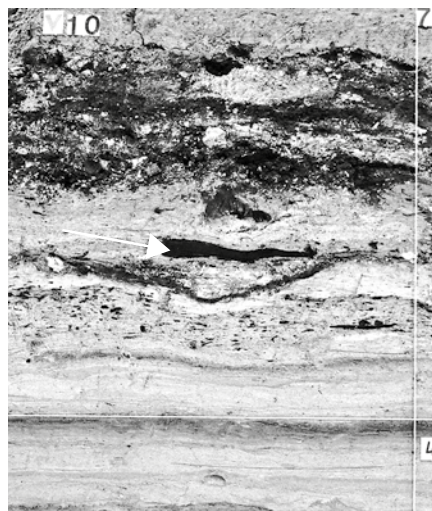
- 19 A.13, J/705-714, I K8, Probennr. 7049. Kat. S, Anf. -3238, Sp. -3188, WK -3168+1. Koord. 713,50/H,70 bis 713,95/J,35 (Twann 7, Beil. 15; 20; 24). OH oder MH.
- 20 A.9W, Ho/H2 K20, Probennr. 5255. Kat. S, Anf. -3223, Sp. -3186, WK -3171+2. Koord. 670,65/O,50 bis 671,95/O,25, H. 428,09-428,20 (Twann 7, Beil. 16). Oberer Teil des MH.
- 21 A.9 Wassergraben, I K113, Probennr. 5657. Kat. A, Anf. -3230, Sp. -3199, Ende -3171, SP 14. Koord. 674,80/S,10 bis 674,85/S,55. MH.
- 22 A.13t, H8 K23, Probennr. 7047. Kat. S, Anf. -3220, Sp. -3183, WK -3172+1. Nicht lokalisierbar, wohl MH.
- 23 A.12p, H4 K37, Probennr. 6681. Kat. A, Anf. -3208, Sp. -3189, Ende -3173, SP 14. Koord. 695,75/L,10 bis 697,60/K,70, H. 428,08-428,09 (Twann 7, Beil. 14). MH.
- 24 A.11, N-V/693, H4 K98, Probennr. 6330. Kat. S, Anf. -3232, Sp. -3188, WK -3174+1. Koord. 693,45/S,60 bis 694,00/Q,30 (Twann 7, Beil. 13 und 18). Das Holz erscheint als K91 in H3 (Abb. 115,30). MH.
- 25 A.12n, H4 K61, Probennr. 6692. Kat. A, Anf. -3214, Sp. -3188, Ende -3175, SP 14. Koord. 697,75/S,30, H. 428,23 (Twann 7, Beil. 9). Das Holz liegt im MH oder in der Seekreide 86 darunter.
- 26 A.13, J/705-714, I K4, Probennr. 7046. Kat. S, Anf. -3231, Sp. -3187, Ende -3177, SP 14. Koord. 708,80/J,15 (Twann 7, Beil. 15; 20; 24). OH oder MH.
- 27 A.13, S/709, K1508, Probennr. 7048. Kat. S, Anf. -3238, Sp. -3189, WK -3179+4. Koord. 709,40/S,95 (Twann 7, Beil. 15 und 20). MH.
- 28 A.14, H K36, Probennr. 7198. Kat. A, Anf. -3223, Sp. -3187, Ende -3179, SP 14. Koord. 716,70/N,30 bis 718,40/M,65, H. 428,15-428,20.
- 29 A.10e, H2 K4, Probennr. 5718. Kat. S, Anf. -3317, Sp. -3193, Ende -3179, SP 14. Koord. 678,85/K,60 bis 680,20/K,45 (Twann 7, Beil. 17). Oberfläche des MH.

- 30 A.11, N-V/693, H3 K91, Probennr. 6319, Kat. S, Anf. -3227, Sp. -3188, Ende -3181, SP 14. Gleiches Holz wie Abb. 115,24. MH.
- 31 A.10f, H2 K5, Probennr. 5724. Kat. S, Anf. -3312, Sp. -3192, Ende -3182, SP 14. Koord. 679,80/K,00 bis 680,85/K,85 (Twann 7, Beil. 12; 17). Oberfläche des MH.
- 32 A.14, H K17, Probennr. 7201. Kat. S, Anf. -3239, Sp. -3222, WK -3185+2. Koord. 720,05/S,95 bis 720,30/Q,30, H. 428,19-428,21.
- 33 A.120, H2 K25, Probennr. 6694. Kat. S, Anf. -3239, Sp. -3188, Ende -3187, SP 14. Koord. 701,85/R,20 bis 702,60/Q,75, H. 428,29-428,33 (Twann 7, Beil. 19; 21). Das Holz liegt in der Schicht 92 oder auf der Oberfläche des MH.
- 34 A.9V, Ho/H3 K3, Probennr. 5253. Kat. S, Anf. -3234, Sp. -3198, Ende -3188, SP 14. Koord. 669,70/P,05-Q,30, H. 428,23-428,25 (Twann 7, Beil. 11 und 16). Oberfläche des MH.
- 35 A.10d, Ho K5, Probennr. 5729. Kat. A, Anf. -3234, Sp. -3202, WK -3189+10. Koord. 681,50/P,30 bis 683,25/O,80, H. 428,21-428,25 (Twann 7, Beil.17). Oberfläche des MH.
- 36 A.10f, H2 K3, Probennr. 5720. Kat. S, Anf. -3304, Sp. -3207, Ende -3206, SP 14. Koord. 680,20/L,30 bis 681,60/K,70 (Twann 7, Beil. 17). Profil L,30, Meter 680,20, H. 428,15. Das Holz liegt in der Seekreide 91/93, fast direkt auf dem MH.



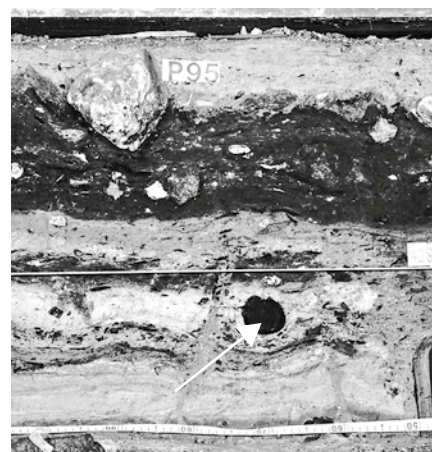
36 M. 1:10

- 37 A.12, V/695-704, H2 K82, Probennr. 6684. Kat. S, Anf. -3355, Sp. -3208, Ende -3207, SP 14. Koord. 704,45/U,70 (Twann 7, Beil. 19 und 21). Profil V,10, Meter 704,75, H. 428,22. Das Holz liegt in der Seekreide 91, fast direkt auf dem MH.



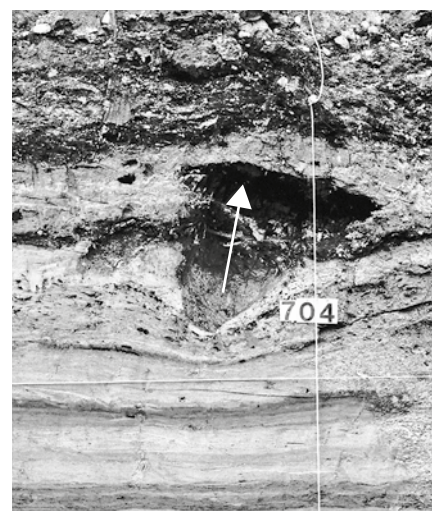
37 M. 1:10

- 38 A.10 Wassergraben, I K6, Probennr. 6256. Kat. A, Anf. -3346, Sp. -3222, Ende -3215, SP 13 oder 14. Koord. 681,20/M,50 bis 681,95/M,20 (Twann 7, Beil. 12 und 17). MH.
- 39 A.11m, H4 K12, Probennr. 6323. Kat. S, Anf. -3435, Sp. -3407, WK -3393+1. Koord. 689,40/K,30-J,70 (Twann 7, Beil. 8). UH. Wohl gleiches Holz wie Abb. 115,12.
- 40 A.11m, H4 K13, Probennr. 6322. Kat. S, Anf. -3429, Sp. -3406, Ende -3403, SP 11. Koord. 689,45/J,70 bis 689,65/K,80 (Twann 7, Beil. 8). UH.
- 41 A.11m, H4 K14, Probennr. 6327. Kat. S, Anf. -3426, Sp. -3406, Ende -3404, SP 11. Gleiches Holz wie Abb. 115,40. UH.
- 42 A.10a, OS 2 K22, Probennr. 6257. Kat. A, Anf. -2448, Sp. -3422, Ende -3405, SP 11. Koord. 677,55/V,35 bis 678,00/U,95, H. 428,22-428,30 (Twann 12, Pl. 9). Das Holz erscheint auch in H3 (Twann 7, Beil. 12); es liegt zwischen dem E 9 und dem MH.
- 43 A.12p, H6 K57, Probennr. 6693. Kat. A, Anf. -3441, Sp. -3433, WK -3406+1. Koord. 698,60/N,40 bis 698,85/N,85, H. 428,04-428,19 (Twann 7, Beil. 9). Das Holz erscheint schon in H5. UH.
- 44 A.12n, H4 K58, Probennr. 6691. Kat. A, Anf. -3443, Sp. -3432, WK -3414+10. Koord. 697,30/P,70 bis 697,40/Q,40, H. 428,18 (Twann 7, Beil. 9). Profil Q, Meter 697,30, H. 428,16. Das Holz liegt in der Seekreide 86, fast direkt auf dem UH.



44 M. 1:10

- 45 A.11h, V-W/93-94, H4 K32, Probennr. 6328. Kat. S, Anf. -3447, Sp. -3433, Ende -3421, SP 11. Koord. 693,60/W,15 bis 693,75/W,85 (Twann 7, Beil. 8). UH.
- 46 A.6A, OS o od. OS 1 K1, Probennr. 7745. Kat. A, Anf. -3039, Ende -3000, SP 23. Das Holz ist weder auf den Plänen noch in den Karteien verzeichnet.
- 47 A.6G, Wassergraben M/40-44, OS 2 K3, Probennr. 7731. Kat. A, Anf. -3116, Ende -3064, SP 20-23. Koord. 641,30/M,50-M,60. Es ist unklar, ob das Holz in oder auf dem E 9 liegt.
- 48 A.120, H2 K23, Probennr. 6688. Kat. S, Anf. -3228, Ende -3169, SP 15a-23. Koord. 701,95/U,60 bis 702,25/U,50, H. 428,31-428,32 (Twann 7, Beil. 19 und 21). Das Holz liegt in der Schicht 92 oder auf der Oberfläche des MH.
- 49 A.12 V/695-704, H2 K81, Probennr. 6689. Kat. A, Anf. -3208, Ende -3172, SP 15-23. Koord. 703,60/U,35 bis 704,25/W,00 (Twann 7, Beil. 19 und 21). Profil V,15, Meter 704,00, H. 428,28 (Twann 12, 15, Fig. 2,G-H). Das Holz liegt in der Seekreide 91/93, fast direkt auf dem MH.



49 M. 1:10

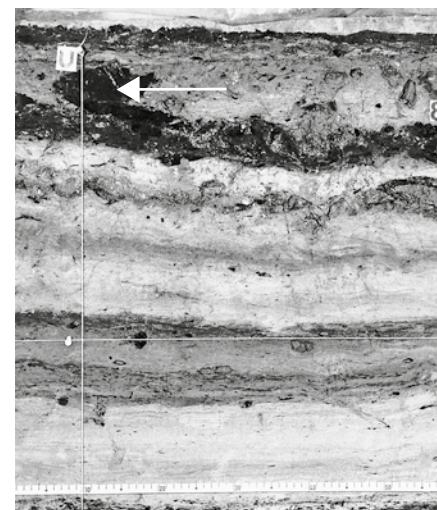
- 50 A.10 Wassergraben, I K33, Probennr. 6255. Kat. A, Anf. -3239, Ende -3177, SP 15-23. Koord. 684,50/Q,15-Q,80 (Twann 7, Beil. 17). MH.
- 51 A.120, H2 K26, Probennr. 6685. Kat. S, Anf. -3336, Ende -3179, SP 15-23. Koord. 700,15/Q,20 bis 700,65/R,20, H. 428,25-428,28 (Twann 7, Beil. 19 und 21). Das Holz liegt in der Schicht 92 oder auf der Oberfläche des MH.
- 52 A.9W, Ho K18, Probennr. 5256. Kat. A, Anf. -3230, Ende -3181, SP 15-23. Koord. 671,05/O,10 bis 671,40/O,05, H. 428,12 (Twann 7, Beil. 16). Oberfläche des MH.
- 53 A.12p, H2 K7, Probennr. 6695. Kat. A, Anf. -3240, Ende -3195, SP 14-23. Koord. 695,50/O,45 bis 696,00/O,35, H. 428,27-428,28 (Twann 7, Beil. 19 und 21). Da das Holz UK H2 erscheint, wird es wohl auf der Oberfläche des MH liegen.
- 54 A.11 Wassergraben, I K21, Probennr. 6622. Kat. A, Anf. -3235, Ende -3195, SP 14-23. Koord. 691,10/M,35 bis 691,30/L,90. OH oder MH.
- 55 A.10f, H2 K9, Probennr. 5719. Kat. S, Anf. -3341, Ende -3199, SP 14-23. Koord. 684,10/K,40 bis 684,50/K,65 (Twann 7, Beil. 17). Oberfläche des MH.
- 56 A.11m, H1 K2, Probennr. 6316. Kat. S, Anf. -3322, Ende -3211, SP 14-23. Koord. 689,95/K,85 bis 690,20/L,10 (Twann 7, Beil. 22) OH. Da das Holz verbrannt ist, könnte es durchaus zur Brandschicht 90 des MH gehören.
- 57 A.10f, H2 K7, Probennr. 5737. Kat. S, Anf. -3266, Ende -3215, SP 13-23. Koord. 681,40/K,50 bis 681,60/K,20 (Twann 7, Beil. 12 und 17). Oberfläche des MH.
- 58 A.10e, H2 K18, Probennr. 5725. Kat. S, Anf. -3320, Ende -3224, SP 12-23. Koord. 678,55/J,45. Oberfläche des MH.
- 59 A.10d, Ho K3, Probennr. 5722. Kat. S, Anf. -3339, Ende -3270, SP 12-23. Koord. 683,15/Q,20 bis 683,45/Q,05, H. 428,28-428,29. Oberfläche des MH.
- 60 A.9W, Ho/H2 K16, Probennr. 5252. Kat. S, Anf. -3395, Ende -3281, SP 12-23. Koord. 670/O,70 bis 670,65/P,40, H. 428,11-428,14 (Twann 7, Beil. 16). Oberer Teil des MH.
- 61 A.10c, Ho K31, Probennr. 5739. Kat. S, Anf. -3361, Ende -3282, SP 12-23. Koord. 678,50/N,60 bis 679,40/M,60, H. 428,21 (Twann 7, Beil. 12). Oberfläche des MH.
- 62 A.11, S-V/685, H2 K32, Probennr. 6326. Kat. S, Anf. -3400, Ende -3288, SP 12-23. Koord. 685,40/T,30-U,25. Oberfläche des MH.
- 63 A.10f, H2 K6, Probennr. 5727. Kat. A, Anf. -3367, Ende -3307, SP 12-23. Koord. 679,90/J,90 bis 681,05/K,65 (Twann 7, Beil. 17). Oberfläche des MH.
- 64 A.11g, H2 K5, Probennr. 6329. Kat. S, Anf. -3407, Ende -3311, SP 12-23. Koord. 686,80/U,45 bis 687,15/U,10, H. 428,27-428,31 (Twann 7, Beil. 18). Oberfläche des MH.
- 65 A.10b, Ho K8, Probennr. 5734. Kat. S, Anf. -3360, Ende -3311, SP 12-23. Koord. 682,00/T,05 bis 682,10/T,35, H. 428,25-428,34 (Twann 7, Beil. 17). Oberfläche des MH.
- 66 A.11g, H2 K11, Probennr. 6320. Kat. S, Anf. -3424, Ende -3315, SP 12-23. Koord. 686,15/S,75 bis 686,45/S,25, H. 428,25 (Twann 7, Beil. 18). Oberfläche des MH.
- 67 A.10b, H3 K12, Probennr. 5736. Kat. S, Anf. -3412, Ende -3361, SP 12-23. Koord. 687,00/V,50 bis 687,10/V,30, H. 428,29 (Twann 7, Beil. 12). MH.
- 68 A.12p, H1 K2, Probennr. 6697. Kat. C, Anf. -3120, Sp. -3098, WK -3081. Koord. 695,65/M,75 bis 696,40/M,70, H. 428,28-428,29 (Twann 7, Beil. 23). OH.
- 69 A.12n, H1 K17, Probennr. 6698. Kat. B, Anf. -3112, Sp. -3103, WK -3088. Koord. 695,25/Q,20 bis 697,40/Q,40, H. 428,34-428,36 (Twann 7, Beil. 23). OH.
- 70 A.10b, H3 K17, Probennr. 5732. Kat. C, Anf. -3179, Sp. -3160, WK -3155. Koord. 683,45/U,95 bis 683,65/U,75, H. 428,13-428,22 (Twann 7, Beil. 12). Das Holz kam in einer Baggerstörung zum Vorschein.
- 71 A.10d, H3 K10, Probennr. 5730. Kat. B, Anf. -3207, Sp. -3183, WK -3169. Koord. 683,00/N,40 bis 683,10/M,90, H. 428,11-428,27 (Twann 7, Beil. 17). Das Holz erscheint auch in Ho: Oberfläche des MH.
- 72 A.11k, H2 K2, Probennr. 6333. Kat. B, Anf. -3209, Sp. -3187, WK -3172. Koord. 692,10/N,90 bis 693,00/O,90, H. 428,25-428,30 (Twann 7, Beil. 18). Profil 693, Meter O,95, H. 428,28. Das Holz liegt in der Seekreide 91/93, fast direkt auf dem MH.



72

M. 1:10

- 75 A.11, S-V/685, H3 K37, Probennr. 6317. Kat. C, Anf. -3262, Sp. -3227, WK -3212. Auf den Plänen nicht lokalisierbar. MH.
- 76 A.12p, H1 K6, Probennr. 6699. Kat. B, Anf. -3119, Sp. -3100, Ende -3096, SP 19. Koord. 695,40/O,45 bis 695,55/O,60. OH.
- 77 A.11g, H2 K10, Probennr. 6332. Kat. B, Anf. -3221, Sp. -3182, Ende -3181, SP 14. Koord. 684,90/U,10 bis 688,25/R,50, H. 428,23-428,28 (Twann 7, Beil. 18). Das Holz erscheint auch in Ho (Twann 7, Beil. 22). Profil 685, Meter U,00 H. 428,35. Das Holz liegt auf der Oberfläche des MH.



77

M. 1:10

- 78 A.9V, OK Ho/H3 K2, Probennr. 5254. Kat. B, Anf. -3238, Sp. -3200, Ende 3195, SP 14. Koord. 669,45/P,40 bis 669,75/R,65, H. 428,30-428,37 (Twann 7, Beil. 11; 16). Oberfläche des MH.
- 79 A.10e, H3a K19, Probennr. 5731. Kat. B, Anf. -3235, Sp. -3218, WK -3196+6. Koord. 677,00/K,30 bis 677,20/J,90. Das Holz befindet sich mitten im MH.
- 80 A.13s, H3 K22, Probennr. 7050. Kat. B, Anf. -3231, Sp. -3205, Ende -3200, SP 14. Nicht lokalisierbar. Uk OH.
- 81 A.14, H K9, Probennr. 7200. Kat. C, Anf. -3232, Ende -3179, SP 15-23. Koord. 721,35/Q,35 bis 724,00/R,35, H. 428,22-428,25.
- 82 A.12q, H2 K13, Probennr. 6702. Kat. B, Anf. -3216, Ende -3179, SP 15-23. Koord. 700,55/L,10 bis 701,50/L,60, H. 428,22-428,26. Schicht 92.
- 83 A.9 Wassergraben, I K13, Probennr. 5662. Kat. B, Anf. -3223, Ende -3200, SP 14-23. Koord. 670,90/M,35 bis 671,15/M,10 (Twann 7, Beil. 11 und 16) MH.
- 84 A.10c, Ho K17, Probennr. 5723. Kat. C, Anf. -3329, Ende -3238, SP 12-23. Koord. 676,90/Q,40, H. 428,21-428,25 (Twann 7, Beil. 17). Oberfläche des MH.
- 85 A.11g, H2 K2, Probennr. 6331. Kat. C, Anf. -3334, Ende -3267, SP 12-23. Koord. 686,30/V,90 bis 686,65/V,95, H. 428,29-428,36 (Twann 7, Beil. 18 und 22). Das Holz erscheint auch in Ho. Oberfläche des MH.

Anhang 2

Konkordanzliste zwischen den Inventarnummern der Funde und den Quadratmetern, in denen sie gefunden wurden

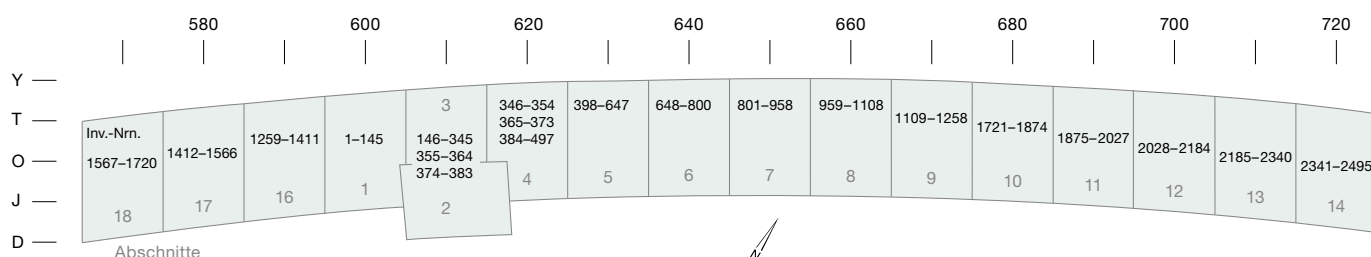
Die Funde der Ausgrabung von Twann sind mit einer Inventarnummer und zusätzlichen Angaben zum Abstich angeschrieben worden, und zwar US blau, MS rot und OS weiss (oder schwarz). Die Inventarnummern beziehen sich auf den Quadratmeter, in dem der Gegenstand gefunden worden

ist: Die Inventarnummer 1 wurde z. B. denjenigen Funden vergeben, die nordöstlich des Schnittpunktes J/596 gefunden worden sind, d. h. nördlich der Linie J und östlich der Linie 596.

Ungefähr entsprechend dem Ablauf wurden zuerst die Nummern in den Abschnitten 1–5 (Inven-

tarnummern 1–647) und 6–9 (Inventarnummern 648–1258) vergeben, dann folgen die Abschnitte 16–18 (Inventarnummern 1259–1720) und die Abschnitte 10–14 (Inventarnummern 1721–2495).

1	J/596	47	M/599	93	P/602	139	G/604	185	E/607	231	N/609
2	K/596	48	N/599	94	Q/602	140	H/604	186	F/607	232	O/609
3	L/596	49	O/599	95	R/602	141	J/604	187	G/607	233	P/609
4	M/596	50	P/599	96	S/602	142	K/604	188	H/607	234	Q/609
5	N/596	51	Q/599	97	T/602	143	L/604	189	J/607	235	R/609
6	O/596	52	R/599	98	U/602	144	M/604	190	K/607	236	S/609
7	P/596	53	S/599	99	V/602	145	N/604	191	L/607	237	T/609
8	Q/596	54	T/599	100	W/602	146	D/605	192	M/607	238	U/609
9	R/596	55	U/599	101	H/603	147	E/605	193	N/607	239	V/609
10	S/596	56	V/599	102	J/603	148	F/605	194	O/607	240	W/609
11	T/596	57	H/600	103	K/603	149	G/605	195	P/607	241	D/610
12	U/596	58	J/600	104	L/603	150	H/605	196	Q/607	242	E/610
13	V/596	59	K/600	105	M/603	151	J/605	197	R/607	243	F/610
14	H/596	60	L/600	106	N/603	152	K/605	198	S/607	244	G/610
15	H/597	61	M/600	107	O/603	153	L/605	199	T/607	245	H/610
16	J/597	62	N/600	108	P/603	154	M/605	200	U/607	246	J/610
17	K/597	63	O/600	109	Q/603	155	N/605	201	V/607	247	K/610
18	L/597	64	P/600	110	R/603	156	O/605	202	W/607	248	L/610
19	M/597	65	Q/600	111	S/603	157	P/605	203	D/608	249	M/610
20	N/597	66	R/600	112	T/603	158	Q/605	204	E/608	250	N/610
21	O/597	67	S/600	113	U/603	159	R/605	205	F/608	251	O/610
22	P/597	68	T/600	114	V/603	160	S/605	206	G/608	252	P/610
23	Q/597	69	U/600	115	W/603	161	T/605	207	H/608	253	Q/610
24	R/597	70	V/600	116	O/604	162	U/605	208	J/608	254	R/610
25	S/597	71	H/601	117	P/604	163	V/605	209	K/608	255	S/610
26	T/597	72	J/601	118	Q/604	164	W/605	210	L/608	256	T/610
27	U/597	73	K/601	119	R/604	165	D/606	211	M/608	257	U/610
28	V/597	74	L/601	120	S/604	166	E/606	212	N/608	258	V/610
29	H/598	75	M/601	121	T/604	167	F/606	213	O/608	259	W/610
30	J/598	76	N/601	122	U/604	168	G/606	214	P/608	260	D/611
31	K/598	77	O/601	123	V/604	169	H/606	215	Q/608	261	E/611
32	L/598	78	P/601	124	W/604	170	J/606	216	R/608	262	F/611
33	M/598	79	Q/601	125	H/595	171	K/606	217	S/608	263	G/611
34	N/598	80	R/601	126	J/595	172	L/606	218	T/608	264	H/611
35	O/598	81	S/601	127	K/595	173	M/606	219	U/608	265	J/611
36	P/598	82	T/601	128	L/595	174	N/606	220	V/608	266	K/611
37	Q/598	83	U/601	129	M/595	175	O/606	221	W/608	267	L/611
38	R/598	84	V/601	130	N/595	176	P/606	222	D/609	268	M/611
39	S/598	85	W/601	131	O/595	177	Q/606	223	E/609	269	N/611
40	T/598	86	H/602	132	P/595	178	R/606	224	F/609	270	O/611
41	U/598	87	J/602	133	Q/595	179	S/606	225	G/609	271	P/611
42	V/598	88	K/602	134	R/595	180	T/606	226	H/609	272	Q/611
43	H/599	89	L/602	135	S/595	181	U/606	227	J/609	273	R/611
44	J/599	90	M/602	136	T/595	182	V/606	228	K/609	274	S/611
45	K/599	91	N/602	137	U/595	183	W/606	229	L/609	275	T/611
46	L/599	92	O/602	138	V/595	184	D/607	230	M/609	276	U/611



277	V/611	330	R/614	381	L/617	431	Q/620	481	V/623	532	N/627
278	W/611	331	S/614	382	M/617	432	R/620	482	W/623	533	O/627
279	D/612	332	T/614	383	N/617	433	S/620	482*	X/623	534	P/627
280	E/612	333	U/614	384	O/617	434	T/620	483	H/624	535	Q/627
281	F/612	334	V/614	385	P/617	435	U/620	484	J/624	536	R/627
282	G/612	335	W/614	386	Q/617	436	V/620	485	K/624	537	S/627
283	H/612	336	D/615	387	R/617	437	W/620	486	L/624	538	T/627
284	J/612	337	E/615	388	S/617	437*	X/620	487	M/624	539	U/627
285	K/612	338	F/615	389	T/617	438	H/621	488	N/624	540	V/627
286	L/612	339	G/615	390	U/617	439	J/621	489	O/624	541	W/627
287	M/612	340	H/615	391	V/617	440	K/621	490	P/624	542	X/627
288	N/612	341	J/615	392	W/617	441	L/621	491	Q/624	543	J/628
289	O/612	342	K/615	392*	X/617	442	M/621	492	R/624	544	K/628
290	P/612	343	L/615	393	H/618	443	N/621	493	S/624	545	L/628
291	Q/612	344	M/615	394	J/618	444	O/621	494	T/624	546	M/628
292	R/612	345	N/615	395	K/618	445	P/621	495	U/624	547	N/628
293	S/612	346	O/615	396	L/618	446	Q/621	496	V/624	548	O/628
294	T/612	347	P/615	397	M/618	447	R/621	497	W/624	549	P/628
295	U/612	348	Q/615	398	N/618	448	S/621	497*	X/624	550	Q/628
296	V/612	349	R/615	399	O/618	449	T/621	498	J/625	551	R/628
297	W/612	350	S/615	400	P/618	450	U/621	499	K/625	552	S/628
298	D/613	351	T/615	401	Q/618	451	V/621	500	L/625	553	T/628
299	E/613	352	U/615	402	R/618	452	W/621	501	M/625	554	U/628
300	F/613	353	V/615	403	S/618	452*	X/621	502	N/625	555	V/628
301	G/613	354	W/615	404	T/618	453	H/622	503	O/625	556	W/628
302	H/613	354*	X/615	405	U/618	454	J/622	504	P/625	557	X/628
303	J/613	355	D/616	406	V/618	455	K/622	505	Q/625	558	J/629
304	K/613	356	E/616	407	W/618	456	L/622	506	R/625	559	K/629
305	L/613	357	F/616	407*	X/618	457	M/622	507	S/625	560	L/629
306	M/613	358	G/616	408	H/619	458	N/622	508	T/625	561	M/629
307	N/613	359	H/616	409	J/619	459	O/622	509	U/625	562	N/629
308	O/613	360	J/616	410	K/619	460	P/622	510	V/625	563	O/629
309	P/613	361	K/616	411	L/619	461	Q/622	511	W/625	564	P/629
310	Q/613	362	L/616	412	M/619	462	R/622	512	X/625	565	Q/629
311	R/613	363	M/616	413	N/619	463	S/622	513	J/626	566	R/629
312	S/613	364	N/616	414	O/619	464	T/622	514	K/626	567	S/629
313	T/613	365	O/616	415	P/619	465	U/622	515	L/626	568	T/629
314	U/613	366	P/616	416	Q/619	466	V/622	516	M/626	569	U/629
315	V/613	367	Q/616	417	R/619	467	W/622	517	N/626	570	V/629
316	W/613	368	R/616	418	S/619	467*	X/622	518	O/626	571	W/629
317	D/614	369	S/616	419	T/619	468	H/623	519	P/626	572	X/629
318	E/614	370	T/616	420	U/619	469	J/623	520	Q/626	573	J/630
319	F/614	371	U/616	421	V/619	470	K/623	521	R/626	574	K/630
320	G/614	372	V/616	422	W/619	471	L/623	522	S/626	575	L/630
321	H/614	373	W/616	422*	X/619	472	M/623	523	T/626	576	M/630
322	J/614	373*	X/616	423	H/620	473	N/623	524	U/626	577	N/630
323	K/614	374	D/617	424	J/620	474	O/623	525	V/626	578	O/630
324	L/614	375	E/617	425	K/620	475	P/623	526	W/626	579	P/630
325	M/614	376	F/617	426	L/620	476	Q/623	527	X/626	580	Q/630
326	N/614	377	G/617	427	M/620	477	R/623	528	J/627	581	R/630
327	O/614	378	H/617	428	N/620	478	S/623	529	K/627	582	S/630
328	P/614	379	J/617	429	O/620	479	T/623	530	L/627	583	T/630
329	Q/614	380	K/617	430	P/620	480	U/623	531	M/627	584	U/630

585	V/630	649	K/635	713	O/639	777	R/643	841	R/647	905	R/651
586	W/630	650	L/635	714	P/639	778	S/643	842	S/647	906	S/651
587	X/630	651	M/635	715	Q/639	779	T/643	843	T/647	907	T/651
588	J/631	652	N/635	716	R/639	780	U/643	844	U/647	908	U/651
589	K/631	653	O/635	717	S/639	781	V/643	845	V/647	909	V/651
590	L/631	654	P/635	718	T/639	782	W/643	846	W/647	910	W/651
591	M/631	655	Q/635	719	U/639	783	X/643	847	X/647	911	X/651
592	N/631	656	R/635	720	V/639	784	Y/643	848	Y/647	912	Y/651
593	O/631	657	S/635	721	W/639	785	J/644	849	J/648	913	J/652
594	P/631	658	T/635	722	X/639	786	K/644	850	K/648	914	K/652
595	Q/631	659	U/635	723	J/640	787	L/644	851	L/648	915	L/652
596	R/631	660	V/635	724	K/640	788	M/644	852	M/648	916	M/652
597	S/631	661	W/635	725	L/640	789	N/644	853	N/648	917	N/652
598	T/631	662	X/635	726	M/640	790	O/644	854	O/648	918	O/652
599	U/631	663	J/636	727	N/640	791	P/644	855	P/648	919	P/652
600	V/631	664	K/636	728	O/640	792	Q/644	856	Q/648	920	Q/652
601	W/631	665	L/636	729	P/640	793	R/644	857	R/648	921	R/652
602	X/631	666	M/636	730	Q/640	794	S/644	858	S/648	922	S/652
603	J/632	667	N/636	731	R/640	795	T/644	859	T/648	923	T/652
604	K/632	668	O/636	732	S/640	796	U/644	860	U/648	924	U/652
605	L/632	669	P/636	733	T/640	797	V/644	861	V/648	925	V/652
606	M/632	670	Q/636	734	U/640	798	W/644	862	W/648	926	W/652
607	N/632	671	R/636	735	V/640	799	X/644	863	X/648	927	X/652
608	O/632	672	S/636	736	W/640	800	Y/644	864	Y/648	928	Y/652
609	P/632	673	T/636	737	X/640	801	J/645	865	J/649	929	J/653
610	Q/632	674	U/636	738	J/641	802	K/645	866	K/649	930	K/653
611	R/632	675	V/636	739	K/641	803	L/645	867	L/649	931	L/653
612	S/632	676	W/636	740	L/641	804	M/645	868	M/649	932	M/653
613	T/632	677	X/636	741	M/641	805	N/645	869	N/649	933	N/653
614	U/632	678	J/637	742	N/641	806	O/645	870	O/649	934	O/653
615	V/632	679	K/637	743	O/641	807	P/645	871	P/649	935	P/653
616	W/632	680	L/637	744	P/641	808	Q/645	872	Q/649	936	Q/653
617	X/632	681	M/637	745	Q/641	809	R/645	873	R/649	937	R/653
618	J/633	682	N/637	746	R/641	810	S/645	874	S/649	938	S/653
619	K/633	683	O/637	747	S/641	811	T/645	875	T/649	939	T/653
620	L/633	684	P/637	748	T/641	812	U/645	876	U/649	940	U/653
621	M/633	685	Q/637	749	U/641	813	V/645	877	V/649	941	V/653
622	N/633	686	R/637	750	V/641	814	W/645	878	W/649	942	W/653
623	O/633	687	S/637	751	W/641	815	X/645	879	X/649	943	X/653
624	P/633	688	T/637	752	X/641	816	Y/645	880	Y/649	944	J/654
625	Q/633	689	U/637	753	J/642	817	J/646	881	J/650	945	K/654
626	R/633	690	V/637	754	K/642	818	K/646	882	K/650	946	L/654
627	S/633	691	W/637	755	L/642	819	L/646	883	L/650	947	M/654
628	T/633	692	X/637	756	M/642	820	M/646	884	M/650	948	N/654
629	U/633	693	J/638	757	N/642	821	N/646	885	N/650	949	O/654
630	V/633	694	K/638	758	O/642	822	O/646	886	O/650	950	P/654
631	W/633	695	L/638	759	P/642	823	P/646	887	P/650	951	Q/654
632	X/633	696	M/638	760	Q/642	824	Q/646	888	Q/650	952	R/654
633	J/634	697	N/638	761	R/642	825	R/646	889	R/650	953	S/654
634	K/634	698	O/638	762	S/642	826	S/646	890	S/650	954	T/654
635	L/634	699	P/638	763	T/642	827	T/646	891	T/650	955	U/654
636	M/634	700	Q/638	764	U/642	828	U/646	892	U/650	956	V/654
637	N/634	701	R/638	765	V/642	829	V/646	893	V/650	957	W/654
638	O/634	702	S/638	766	W/642	830	W/646	894	W/650	958	X/654
639	P/634	703	T/638	767	X/642	831	X/646	895	X/650	959	J/655
640	Q/634	704	U/638	768	Y/642	832	Y/646	896	Y/650	960	K/655
641	R/634	705	V/638	769	J/643	833	J/647	897	J/651	961	L/655
642	S/634	706	W/638	770	K/643	834	K/647	898	K/651	962	M/655
643	T/634	707	X/638	771	L/643	835	L/647	899	L/651	963	N/655
644	U/634	708	J/639	772	M/643	836	M/647	900	M/651	964	O/655
645	V/634	709	K/639	773	N/643	837	N/647	901	N/651	965	P/655
646	W/634	710	L/639	774	O/643	838	O/647	902	O/651	966	Q/655
647	X/634	711	M/639	775	P/643	839	P/647	903	P/651	967	R/655
648	J/635	712	N/639	776	Q/643	840	Q/647	904	Q/651	968	S/655

969	T/655	1033	X/659	1097	M/664	1161	Q/668	1225	U/672	1289	G/592
970	U/655	1034	J/660	1098	N/664	1162	R/668	1226	V/672	1290	H/592
971	V/655	1035	K/660	1099	O/664	1163	S/668	1227	W/672	1291	J/592
972	W/655	1036	L/660	1100	P/664	1164	T/668	1228	X/672	1292	K/592
973	X/655	1037	M/660	1101	Q/664	1165	U/668	1229	J/673	1293	L/592
974	J/656	1038	N/660	1102	R/664	1166	V/668	1230	K/673	1294	M/592
975	K/656	1039	O/660	1103	S/664	1167	W/668	1231	L/673	1295	N/592
976	L/656	1040	P/660	1104	T/664	1168	X/668	1232	M/673	1296	O/592
977	M/656	1041	Q/660	1105	U/664	1169	J/669	1233	N/673	1297	P/592
978	N/656	1042	R/660	1106	V/664	1170	K/669	1234	O/673	1298	Q/592
979	O/656	1043	S/660	1107	W/664	1171	L/669	1235	P/673	1299	R/592
980	P/656	1044	T/660	1108	X/664	1172	M/669	1236	Q/673	1300	S/592
981	Q/656	1045	U/660	1109	J/665	1173	N/669	1237	R/673	1301	T/592
982	R/656	1046	V/660	1110	K/665	1174	O/669	1238	S/673	1302	U/592
983	S/656	1047	W/660	1111	L/665	1175	P/669	1239	T/673	1303	V/592
984	T/656	1048	X/660	1112	M/665	1176	Q/669	1240	U/673	1304	G/591
985	U/656	1049	J/661	1113	N/665	1177	R/669	1241	V/673	1305	H/591
986	V/656	1050	K/661	1114	O/665	1178	S/669	1242	W/673	1306	J/591
987	W/656	1051	L/661	1115	P/665	1179	T/669	1243	X/673	1307	K/591
988	X/656	1052	M/661	1116	Q/665	1180	U/669	1244	J/674	1308	L/591
989	J/657	1053	N/661	1117	R/665	1181	V/669	1245	K/674	1309	M/591
990	K/657	1054	O/661	1118	S/665	1182	W/669	1246	L/674	1310	N/591
991	L/657	1055	P/661	1119	T/665	1183	X/669	1247	M/674	1311	O/591
992	M/657	1056	Q/661	1120	U/665	1184	J/670	1248	N/674	1312	P/591
993	N/657	1057	R/661	1121	V/665	1185	K/670	1249	O/674	1313	Q/591
994	O/657	1058	S/661	1122	W/665	1186	L/670	1250	P/674	1314	R/591
995	P/657	1059	T/661	1123	X/665	1187	M/670	1251	Q/674	1315	S/591
996	Q/657	1060	U/661	1124	J/666	1188	N/670	1252	R/674	1316	T/591
997	R/657	1061	V/661	1125	K/666	1189	O/670	1253	S/674	1317	U/591
998	S/657	1062	W/661	1126	L/666	1190	P/670	1254	T/674	1318	V/591
999	T/657	1063	X/661	1127	M/666	1191	Q/670	1255	U/674	1319	G/590
1000	U/657	1064	J/662	1128	N/666	1192	R/670	1256	V/674	1320	H/590
1001	V/657	1065	K/662	1129	O/666	1193	S/670	1257	W/674	1321	J/590
1002	W/657	1066	L/662	1130	P/666	1194	T/670	1258	X/674	1322	K/590
1003	X/657	1067	M/662	1131	Q/666	1195	U/670	1259	G/594	1323	L/590
1004	J/658	1068	N/662	1132	R/666	1196	V/670	1260	H/594	1324	M/590
1005	K/658	1069	O/662	1133	S/666	1197	W/670	1261	J/594	1325	N/590
1006	L/658	1070	P/662	1134	T/666	1198	X/670	1262	K/594	1326	O/590
1007	M/658	1071	Q/662	1135	U/666	1199	J/671	1263	L/594	1327	P/590
1008	N/658	1072	R/662	1136	V/666	1200	K/671	1264	M/594	1328	Q/590
1009	O/658	1073	S/662	1137	W/666	1201	L/671	1265	N/594	1329	R/590
1010	P/658	1074	T/662	1138	X/666	1202	M/671	1266	O/594	1330	S/590
1011	Q/658	1075	U/662	1139	J/667	1203	N/671	1267	P/594	1331	T/590
1012	R/658	1076	V/662	1140	K/667	1204	O/671	1268	Q/594	1332	U/590
1013	S/658	1077	W/662	1141	L/667	1205	P/671	1269	R/594	1333	V/590
1014	T/658	1078	X/662	1142	M/667	1206	Q/671	1270	S/594	1334	F/589
1015	U/658	1079	J/663	1143	N/667	1207	R/671	1271	T/594	1335	G/589
1016	V/658	1080	K/663	1144	O/667	1208	S/671	1272	U/594	1336	H/589
1017	W/658	1081	L/663	1145	P/667	1209	T/671	1273	V/594	1337	J/589
1018	X/658	1082	M/663	1146	Q/667	1210	U/671	1274	G/593	1338	K/589
1019	J/659	1083	N/663	1147	R/667	1211	V/671	1275	H/593	1339	L/589
1020	K/659	1084	O/663	1148	S/667	1212	W/671	1276	J/593	1340	M/589
1021	L/659	1085	P/663	1149	T/667	1213	X/671	1277	K/593	1341	N/589
1022	M/659	1086	Q/663	1150	U/667	1214	J/672	1278	L/593	1342	O/589
1023	N/659	1087	R/663	1151	V/667	1215	K/672	1279	M/593	1343	P/589
1024	O/659	1088	S/663	1152	W/667	1216	L/672	1280	N/593	1344	Q/589
1025	P/659	1089	T/663	1153	X/667	1217	M/672	1281	O/593	1345	R/589
1026	Q/659	1090	U/663	1154	J/668	1218	N/672	1282	P/593	1346	S/589
1027	R/659	1091	V/663	1155	K/668	1219	O/672	1283	Q/593	1347	T/589
1028	S/659	1092	W/663	1156	L/668	1220	P/672	1284	R/593	1348	U/589
1029	T/659	1093	X/663	1157	M/668	1221	Q/672	1285	S/593	1349	V/589
1030	U/659	1094	J/664	1158	N/668	1222	R/672	1286	T/593	1350	F/588
1031	V/659	1095	K/664	1159	O/668	1223	S/672	1287	U/593	1351	G/588
1032	W/659	1096	L/664	1160	P/668	1224	T/672	1288	V/593	1352	H/588

1353	J/588	1417	L/584	1481	O/580	1545	N/576	1609	R/572	1673	R/568
1354	K/588	1418	M/584	1482	P/580	1546	O/576	1610	S/572	1674	S/568
1355	L/588	1419	N/584	1483	Q/580	1547	P/576	1611	T/572	1675	T/568
1356	M/588	1420	O/584	1484	R/580	1548	Q/576	1612	D/571	1676	D/567
1357	N/588	1421	P/584	1485	S/580	1549	R/576	1613	E/571	1677	E/567
1358	O/588	1422	Q/584	1486	T/580	1550	S/576	1614	F/571	1678	F/567
1359	P/588	1423	R/584	1487	U/580	1551	T/576	1615	G/571	1679	G/567
1360	Q/588	1424	S/584	1488	fehlt	1552	E/575	1616	H/571	1680	H/567
1361	R/588	1425	T/584	1489	E/579	1553	F/575	1617	J/571	1681	J/567
1362	S/588	1426	U/584	1490	F/579	1554	G/575	1618	K/571	1682	K/567
1363	T/588	1427	F/583	1491	G/579	1555	H/575	1619	L/571	1683	L/567
1364	U/588	1428	G/583	1492	H/579	1556	J/575	1620	M/571	1684	M/567
1365	V/588	1429	H/583	1493	J/579	1557	K/575	1621	N/571	1685	N/567
1366	F/587	1430	J/583	1494	K/579	1558	L/575	1622	O/571	1686	O/567
1367	G/587	1431	K/583	1495	L/579	1559	M/575	1623	P/571	1687	P/567
1368	H/587	1432	L/583	1496	M/579	1560	N/575	1624	Q/571	1688	Q/567
1369	J/587	1433	M/583	1497	N/579	1561	O/575	1625	R/571	1689	R/567
1370	K/587	1434	N/583	1498	O/579	1562	P/575	1626	S/571	1690	S/567
1371	L/587	1435	O/583	1499	P/579	1563	Q/575	1627	T/571	1691	D/566
1372	M/587	1436	P/583	1500	Q/579	1564	R/575	1628	D/570	1692	E/566
1373	N/587	1437	Q/583	1501	R/579	1565	S/575	1629	E/570	1693	F/566
1374	O/587	1438	R/583	1502	S/579	1566	T/575	1630	F/570	1694	G/566
1375	P/587	1439	S/583	1503	T/579	1567	E/574	1631	G/570	1695	H/566
1376	Q/587	1440	T/583	1504	U/579	1568	F/574	1632	H/570	1696	J/566
1377	R/587	1441	U/583	1505	E/578	1569	G/574	1633	J/570	1697	K/566
1378	S/587	1442	F/582	1506	F/578	1570	H/574	1634	K/570	1698	L/566
1379	T/587	1443	G/582	1507	G/578	1571	J/574	1635	L/570	1699	M/566
1380	U/587	1444	H/582	1508	H/578	1572	K/574	1636	M/570	1700	N/566
1381	V/587	1445	J/582	1509	J/578	1573	L/574	1637	N/570	1701	O/566
1382	F/586	1446	K/582	1510	K/578	1574	M/574	1638	O/570	1702	P/566
1383	G/586	1447	L/582	1511	L/578	1575	N/574	1639	P/570	1703	Q/566
1384	H/586	1448	M/582	1512	M/578	1576	O/574	1640	Q/570	1704	R/566
1385	J/586	1449	N/582	1513	N/578	1577	P/574	1641	R/570	1705	S/566
1386	K/586	1450	O/582	1514	O/578	1578	Q/574	1642	S/570	1706	D/565
1387	L/586	1451	P/582	1515	P/578	1579	R/574	1643	T/570	1707	E/565
1388	M/586	1452	Q/582	1516	Q/578	1580	S/574	1644	D/569	1708	F/565
1389	N/586	1453	R/582	1517	R/578	1581	T/574	1645	E/569	1709	G/565
1390	O/586	1454	S/582	1518	S/578	1582	E/573	1646	F/569	1710	H/565
1391	P/586	1455	T/582	1519	T/578	1583	F/573	1647	G/569	1711	J/565
1392	Q/586	1456	U/582	1520	U/578	1584	G/573	1648	H/569	1712	K/565
1393	R/586	1457	F/581	1521	E/577	1585	H/573	1649	J/569	1713	L/565
1394	S/586	1458	G/581	1522	F/577	1586	J/573	1650	K/569	1714	M/565
1395	T/586	1459	H/581	1523	G/577	1587	K/573	1651	L/569	1715	N/565
1396	U/586	1460	J/581	1524	H/577	1588	L/573	1652	M/569	1716	O/565
1397	F/585	1461	K/581	1525	J/577	1589	M/573	1653	N/569	1717	P/565
1398	G/585	1462	L/581	1526	K/577	1590	N/573	1654	O/569	1718	Q/565
1399	H/585	1463	M/581	1527	L/577	1591	O/573	1655	P/569	1719	R/565
1400	J/585	1464	N/581	1528	M/577	1592	P/573	1656	Q/569	1720	S/565
1401	K/585	1465	O/581	1529	N/577	1593	Q/573	1657	R/569	1721	J/675
1402	L/585	1466	P/581	1530	O/577	1594	R/573	1658	S/569	1722	K/675
1403	M/585	1467	Q/581	1531	P/577	1595	S/573	1659	T/569	1723	L/675
1404	N/585	1468	R/581	1532	Q/577	1596	T/573	1660	D/568	1724	M/675
1405	O/585	1469	S/581	1533	R/577	1597	E/572	1661	E/568	1725	N/675
1406	P/585	1470	T/581	1534	S/577	1598	F/572	1662	F/568	1726	O/675
1407	Q/585	1471	U/581	1535	T/577	1599	G/572	1663	G/568	1727	P/675
1408	R/585	1472	E/580	1536	U/577	1600	H/572	1664	H/568	1728	Q/675
1409	S/585	1473	F/580	1537	E/576	1601	J/572	1665	J/568	1729	R/675
1410	T/585	1474	G/580	1538	F/576	1602	K/572	1666	K/568	1730	S/675
1411	U/585	1475	H/580	1539	G/576	1603	L/572	1667	L/568	1731	T/675
1412	F/584	1476	J/580	1540	H/576	1604	M/572	1668	M/568	1732	U/675
1413	G/584	1477	K/580	1541	J/576	1605	N/572	1669	N/568	1733	V/675
1414	H/584	1478	L/580	1542	K/576	1606	O/572	1670	O/568	1734	W/675
1415	J/584	1479	M/580	1543	L/576	1607	P/572	1671	P/568	1735	X/675
1416	K/584	1480	N/580	1544	M/576	1608	Q/572	1672	Q/568	1736	J/676

1737	K/676	1801	O/680	1865	O/684	1929	O/688	1993	S/692	2057	W/696
1738	L/676	1802	P/680	1866	P/684	1930	P/688	1994	T/692	2058	G/697
1739	M/676	1803	Q/680	1867	Q/684	1931	Q/688	1995	U/692	2059	H/697
1740	N/676	1804	R/680	1868	R/684	1932	R/688	1996	V/692	2060	J/697
1741	O/676	1805	S/680	1869	S/684	1933	S/688	1997	W/692	2061	K/697
1742	P/676	1806	T/680	1870	T/684	1934	T/688	1998	H/693	2062	L/697
1743	Q/676	1807	U/680	1871	U/684	1935	U/688	1999	J/693	2063	M/697
1744	R/676	1808	V/680	1872	V/684	1936	V/688	2000	K/693	2064	N/697
1745	S/676	1809	W/680	1873	W/684	1937	W/688	2001	L/693	2065	O/697
1746	T/676	1810	X/680	1874	X/684	1938	H/689	2002	M/693	2066	P/697
1747	U/676	1811	H/681	1875	H/685	1939	J/689	2003	N/693	2067	Q/697
1748	V/676	1812	J/681	1876	J/685	1940	K/689	2004	O/693	2068	R/697
1749	W/676	1813	K/681	1877	K/685	1941	L/689	2005	P/693	2069	S/697
1750	X/676	1814	L/681	1878	L/685	1942	M/689	2006	Q/693	2070	T/697
1751	J/677	1815	M/681	1879	M/685	1943	N/689	2007	R/693	2071	U/697
1752	K/677	1816	N/681	1880	N/685	1944	O/689	2008	S/693	2072	V/697
1753	L/677	1817	O/681	1881	O/685	1945	P/689	2009	T/693	2073	W/697
1754	M/677	1818	P/681	1882	P/685	1946	Q/689	2010	U/693	2074	G/698
1755	N/677	1819	Q/681	1883	Q/685	1947	R/689	2011	V/693	2075	H/698
1756	O/677	1820	R/681	1884	R/685	1948	S/689	2012	W/693	2076	J/698
1757	P/677	1821	S/681	1885	S/685	1949	T/689	2013	H/694	2077	K/698
1758	Q/677	1822	T/681	1886	T/685	1950	U/689	2014	J/694	2078	L/698
1759	R/677	1823	U/681	1887	U/685	1951	V/689	2015	K/694	2079	M/698
1760	S/677	1824	V/681	1888	V/685	1952	W/689	2016	L/694	2080	N/698
1761	T/677	1825	W/681	1889	W/685	1953	H/690	2017	M/694	2081	O/698
1762	U/677	1826	X/681	1890	X/685	1954	J/690	2018	N/694	2082	P/698
1763	V/677	1827	H/682	1891	H/686	1955	K/690	2019	O/694	2083	Q/698
1764	W/677	1828	J/682	1892	J/686	1956	L/690	2020	P/694	2084	R/698
1765	X/677	1829	K/682	1893	K/686	1957	M/690	2021	Q/694	2085	S/698
1766	J/678	1830	L/682	1894	L/686	1958	N/690	2022	R/694	2086	T/698
1767	K/678	1831	M/682	1895	M/686	1959	O/690	2023	S/694	2087	U/698
1768	L/678	1832	N/682	1896	N/686	1960	P/690	2024	T/694	2088	V/698
1769	M/678	1833	O/682	1897	O/686	1961	Q/690	2025	U/694	2089	W/698
1770	N/678	1834	P/682	1898	P/686	1962	R/690	2026	V/694	2090	G/699
1771	O/678	1835	Q/682	1899	Q/686	1963	S/690	2027	W/694	2091	H/699
1772	P/678	1836	R/682	1900	R/686	1964	T/690	2028	H/695	2092	J/699
1773	Q/678	1837	S/682	1901	S/686	1965	U/690	2029	J/695	2093	K/699
1774	R/678	1838	T/682	1902	T/686	1966	V/690	2030	K/695	2094	L/699
1775	S/678	1839	U/682	1903	U/686	1967	W/690	2031	L/695	2095	M/699
1776	T/678	1840	V/682	1904	V/686	1968	H/691	2032	M/695	2096	N/699
1777	U/678	1841	W/682	1905	W/686	1969	J/691	2033	N/695	2097	O/699
1778	V/678	1842	X/682	1906	X/686	1970	K/691	2034	O/695	2098	P/699
1779	W/678	1843	H/683	1907	H/687	1971	L/691	2035	P/695	2099	Q/699
1780	X/678	1844	J/683	1908	J/687	1972	M/691	2036	Q/695	2100	R/699
1781	J/679	1845	K/683	1909	K/687	1973	N/691	2037	R/695	2101	S/699
1782	K/679	1846	L/683	1910	L/687	1974	O/691	2038	S/695	2102	T/699
1783	L/679	1847	M/683	1911	M/687	1975	P/691	2039	T/695	2103	U/699
1784	M/679	1848	N/683	1912	N/687	1976	Q/691	2040	U/695	2104	V/699
1785	N/679	1849	O/683	1913	O/687	1977	R/691	2041	V/695	2105	W/699
1786	O/679	1850	P/683	1914	P/687	1978	S/691	2042	W/695	2106	G/700
1787	P/679	1851	Q/683	1915	Q/687	1979	T/691	2043	H/696	2107	H/700
1788	Q/679	1852	R/683	1916	R/687	1980	U/691	2044	J/696	2108	J/700
1789	R/679	1853	S/683	1917	S/687	1981	V/691	2045	K/696	2109	K/700
1790	S/679	1854	T/683	1918	T/687	1982	W/691	2046	L/696	2110	L/700
1791	T/679	1855	U/683	1919	U/687	1983	H/692	2047	M/696	2111	M/700
1792	U/679	1856	V/683	1920	V/687	1984	J/692	2048	N/696	2112	N/700
1793	V/679	1857	W/683	1921	W/687	1985	K/692	2049	O/696	2113	O/700
1794	W/679	1858	X/683	1922	X/687	1986	L/692	2050	P/696	2114	P/700
1795	X/679	1859	H/684	1923	H/688	1987	M/692	2051	Q/696	2115	Q/700
1796	J/680	1860	J/684	1924	J/688	1988	N/692	2052	R/696	2116	R/700
1797	K/680	1861	K/684	1925	K/688	1989	O/692	2053	S/696	2117	S/700
1798	L/680	1862	L/684	1926	L/688	1990	P/692	2054	T/696	2118	T/700
1799	M/680	1863	M/684	1927	M/688	1991	Q/692	2055	U/696	2119	U/700
1800	N/680	1864	N/684	1928	N/688	1992	R/692	2056	V/696	2120	V/700

2121	W/700	2185	G/705	2249	K/709	2313	K/713	2377	M/717	2441	N/721
2122	G/701	2186	H/705	2250	L/709	2314	L/713	2378	N/717	2442	O/721
2123	H/701	2187	J/705	2251	M/709	2315	M/713	2379	O/717	2443	P/721
2124	J/701	2188	K/705	2252	N/709	2316	N/713	2380	P/717	2444	Q/721
2125	K/701	2189	L/705	2253	O/709	2317	O/713	2381	Q/717	2445	R/721
2126	L/701	2190	M/705	2254	P/709	2318	P/713	2382	R/717	2446	S/721
2127	M/701	2191	N/705	2255	Q/709	2319	Q/713	2383	S/717	2447	T/721
2128	N/701	2192	O/705	2256	R/709	2320	R/713	2384	T/717	2448	U/721
2129	O/701	2193	P/705	2257	S/709	2321	S/713	2385	U/717	2449	E/722
2130	P/701	2194	Q/705	2258	T/709	2322	T/713	2386	F/718	2450	F/722
2131	Q/701	2195	R/705	2259	U/709	2323	U/713	2387	G/718	2451	G/722
2132	R/701	2196	S/705	2260	V/709	2324	V/713	2388	H/718	2452	H/722
2133	S/701	2197	T/705	2261	F/710	2325	F/714	2389	J/718	2453	J/722
2134	T/701	2198	U/705	2262	G/710	2326	G/714	2390	K/718	2454	K/722
2135	U/701	2199	V/705	2263	H/710	2327	H/714	2391	L/718	2455	L/722
2136	V/701	2200	G/706	2264	J/710	2328	J/714	2392	M/718	2456	M/722
2137	W/701	2201	H/706	2265	K/710	2329	K/714	2393	N/718	2457	N/722
2138	G/702	2202	J/706	2266	L/710	2330	L/714	2394	O/718	2458	O/722
2139	H/702	2203	K/706	2267	M/710	2331	M/714	2395	P/718	2459	P/722
2140	J/702	2204	L/706	2268	N/710	2332	N/714	2396	Q/718	2460	Q/722
2141	K/702	2205	M/706	2269	O/710	2333	O/714	2397	R/718	2461	R/722
2142	L/702	2206	N/706	2270	P/710	2334	P/714	2398	S/718	2462	S/722
2143	M/702	2207	O/706	2271	Q/710	2335	Q/714	2399	T/718	2463	T/722
2144	N/702	2208	P/706	2272	R/710	2336	R/714	2400	U/718	2464	U/722
2145	O/702	2209	Q/706	2273	S/710	2337	S/714	2401	E/719	2465	E/723
2146	P/702	2210	R/706	2274	T/710	2338	T/714	2402	F/719	2466	F/723
2147	Q/702	2211	S/706	2275	U/710	2339	U/714	2403	G/719	2467	G/723
2148	R/702	2212	T/706	2276	V/710	2340	V/714	2404	H/719	2468	H/723
2149	S/702	2213	U/706	2277	F/711	2341	F/715	2405	J/719	2469	J/723
2150	T/702	2214	V/706	2278	G/711	2342	G/715	2406	K/719	2470	K/723
2151	U/702	2215	G/707	2279	H/711	2343	H/715	2407	L/719	2471	L/723
2152	V/702	2216	H/707	2280	J/711	2344	J/715	2408	M/719	2472	M/723
2153	W/702	2217	J/707	2281	K/711	2345	K/715	2409	N/719	2473	N/723
2154	G/703	2218	K/707	2282	L/711	2346	L/715	2410	O/719	2474	O/723
2155	H/703	2219	L/707	2283	M/711	2347	M/715	2411	P/719	2475	P/723
2156	J/703	2220	M/707	2284	N/711	2348	N/715	2412	Q/719	2476	Q/723
2157	K/703	2221	N/707	2285	O/711	2349	O/715	2413	R/719	2477	R/723
2158	L/703	2222	O/707	2286	P/711	2350	P/715	2414	S/719	2478	S/723
2159	M/703	2223	P/707	2287	Q/711	2351	Q/715	2415	T/719	2479	T/723
2160	N/703	2224	Q/707	2288	R/711	2352	R/715	2416	U/719	2480	U/723
2161	O/703	2225	R/707	2289	S/711	2353	S/715	2417	E/720	2481	E/724
2162	P/703	2226	S/707	2290	T/711	2354	T/715	2418	F/720	2482	F/724
2163	Q/703	2227	T/707	2291	U/711	2355	U/715	2419	G/720	2483	G/724
2164	R/703	2228	U/707	2292	V/711	2356	F/716	2420	H/720	2484	H/724
2165	S/703	2229	V/707	2293	F/712	2357	G/716	2421	J/720	2485	J/724
2166	T/703	2230	G/708	2294	G/712	2358	H/716	2422	K/720	2486	K/724
2167	U/703	2231	H/708	2295	H/712	2359	J/716	2423	L/720	2487	L/724
2168	V/703	2232	J/708	2296	J/712	2360	K/716	2424	M/720	2488	M/724
2169	W/703	2233	K/708	2297	K/712	2361	L/716	2425	N/720	2489	N/724
2170	G/704	2234	L/708	2298	L/712	2362	M/716	2426	O/720	2490	O/724
2171	H/704	2235	M/708	2299	M/712	2363	N/716	2427	P/720	2491	P/724
2172	J/704	2236	N/708	2300	N/712	2364	O/716	2428	Q/720	2492	Q/724
2173	K/704	2237	O/708	2301	O/712	2365	P/716	2429	R/720	2493	R/724
2174	L/704	2238	P/708	2302	P/712	2366	Q/716	2430	S/720	2494	S/724
2175	M/704	2239	Q/708	2303	Q/712	2367	R/716	2431	T/720	2495	T/724
2176	N/704	2240	R/708	2304	R/712	2368	S/716	2432	U/720		
2177	O/704	2241	S/708	2305	S/712	2369	T/716	2433	E/721		
2178	P/704	2242	T/708	2306	T/712	2370	U/716	2434	F/721		
2179	Q/704	2243	U/708	2307	U/712	2371	F/717	2435	G/721		
2180	R/704	2244	V/708	2308	V/712	2372	G/717	2436	H/721		
2181	S/704	2245	F/709	2309	F/713	2373	H/717	2437	J/721		
2182	T/704	2246	G/709	2310	G/713	2374	J/717	2438	K/721		
2183	U/704	2247	H/709	2311	H/713	2375	K/717	2439	L/721		
2184	V/704	2248	J/709	2312	J/713	2376	L/717	2440	M/721		

Abbildungsnachweis



Titelbild

Archäologischer Dienst des Kantons Bern

Oben: Urs Kindler

Unten: François Roulet, (grafische Überarbeitung Marc Müller)

Kapitel 1–8

Archäologischer Dienst des Kantons Bern

Urs Kindler: Abb. 6

Archiv: Abb. 9, 10, 12–16, 18, 21, 22, 28, 29, 43, 46 (grafische Überarbeitung Eliane Schranz), 5, 8, 30, 31, 50, 64, 72b, 100, 101 (grafische Überarbeitung Marc Müller)

Eliane Schranz: Abb. 11, 17, 19–20, 23–26, 32–33, 39–42, 44–45, 47–49, 51–58, 69, 80–87, 92

Marc Müller: Abb. 27, 34, 35, 38, 62b, 71, 105

François Roulet: Abb. 36–37, 59–62a, 65–66, 70, 72a, 73–79 (grafische Überarbeitung Marc Müller)

François Roulet: Abb. 63, 67

Badri Redha : Abb. 91 (Foto)

Christine Rungger: Abb. 91 (Zeichnung)

Bundesamt für Landestopografie: Abb. 1, 3, 7, 103, 104 (grafische Überarbeitung Marc Müller), Abb. 2 (Siegfriedkarte 1877, Blatt 138, M. 1:25 000)

Furger/Hartmann 1983, Fanny Hartmann: Abb. 4

Twann 6, 30, Fig. 19: Abb. 68

Twann 12, Pl. 2: Abb. 72c

Jehanne Affolter, Neuchâtel: Abb. 88 (grafische Überarbeitung Marc Müller), Abb. 89, 90 (grafische Überarbeitung Eliane Schranz)

Twann 1, 42, Abb. 23: Abb. 93

Twann 1, P. Suter, 68, Abb. 38: Abb. 94

Twann 1, A. R. Furger, 91, Abb. 53: Abb. 95

Strahm 1977, 116, Abb. 1: Abb. 96

Strahm, 1977, 140, Abb. 16: Abb. 97

Strahm, 1977, 119, Abb. 2: Abb. 98

Strahm, 1977, 138, Abb. 15: Abb. 99

Pierre Corboud, Genève: Abb. 102 (grafische Überarbeitung Marc Müller)

Soergel 1969, 163, Abb. 1, 169, Abb. 3: Abb. 106 (grafische Überarbeitung Marc Müller)

Anhang 1

François Roulet: alle Fotos

Archäologischer Dienst des Kantons Bern

Archiv: Abb. 107–115 (grafische Überarbeitung Eliane Schranz)

Anhang 2

Archäologischer Dienst des Kantons Bern

Eliane Schranz: Abb. ohne Nr.

Anschrift des Autors / der Autorin



Prof. em. Dr. Werner E. Stöckli
Universität Bern
Institut für Archäologische Wissenschaften
Mittelstrasse 43
CH-3012 Bern
werner.stoekli@iaw.unibe.ch

Dr. Jehanne Affolter
Rue de la Dîme 86
CH-2000 Neuchâtel
Tel. +41 (0)32 753 46 21
affolterjs@bluewin.ch